

14039 /H 602

TUGAS AKHIR (OE 1701)

**ANALISA LAPISAN BETON PIPA BAWAH LAUT
DI LOKASI JARINGAN TRANSMISI PIPA GAS
JAWA TIMUR**



RSke
665-744
Ner
2-1
1999

Oleh :

NERLAN

NRP. 4392 100 016

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	29-6-2000
Terima Dari	H
No. Agenda Ptp.	21-533

**JURUSAN TEKNIK KELAUTAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
1999**



**ANALISA LAPISAN BETON PIPA BAWAH LAUT
DI LOKASI JARINGAN TRANSMISI PIPA GAS
JAWA TIMUR**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Untuk Menyelesaikan Studi Program Sarjana
Pada
Jurusan Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya**

Surabaya, Maret 1999

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



(Ir. J.J. Sudjono, MSc.)

(DR. Ir. Wahyudi, MSc.)

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : ANALISA LAPISAN BETON PIPA
BAWAH LAUT DI LOKASI JARINGAN
TRANSMISI PIPA GAS JAWA TIMUR

Nama : NERLAN
NRP : 4392.100.016

Dosen Pembimbing I : IR. J.J. SUDJONO, MSC
Dosen Pembimbing II : DR. IR. WAHYUDI, MSC

Telah direvisi sesuai proses verbal

Surabaya, 1 Maret 1999

Mengetahui dan Menyetujui

Dosen Pembimbing I

IR. J.J. SUDJONO, MSC

Dosen Pembimbing II



DR. IR. WAHYUDI, MSC

Robbirhamkuma kama robbayani shoghiro.

Ya Allah limpahkanlah kasih sayang-Mu

serta pengampunan-Mu pada kedua orangtuaku

Ketahuiilah bahwa sesungguhnya kehidupan di dunia ini hanyalah permainan dan sesuatu yang melalaikan, perhiasan dan bermegah-megah antara kamu serta berbangga-banggaan tentang banyaknya harta dan anak, seperti hujan yang tanam-tanamannya mengagumkan para petani, kemudian tanaman itu menjadi kering dan kamu lihat warnanya kuning kemudian hancur. Dan di akhirat (nanti) ada azab yang keras dan ampunan dari Allah serta keridhaan-Nya. Dan kehidupan di dunia ini tidak lain hanyalah kesenangan yang menipu.

(QS. Al-Hadiid ayat 20)

Dengan segenap rasa cinta kupersembahkan kepada

Mama, Abang dan Kakak tercinta.

Khususnya buat "Adik" yang akan menemani

hari-hari panjangku kelak.



ABSTRAK.



ABSTRAK

Setelah meletak di seabed, pipa bawah laut akan menerima beban-beban luar yang dapat mengakibatkan kedudukan pipa berubah dari posisi semula (posisi pada saat diinstalasi). Beban-beban tersebut merupakan kombinasi dari pengaruh arus dan gelombang serta kondisi tanah disepanjang jalur pipa. Analisa stabilitas diperlukan guna memprediksi kemungkinan terjadinya perubahan kedudukan pipa baik secara horisontal maupun vertikal dengan cara merencanakan spesifikasi lapisan beton yang dapat menahan pengaruh beban-beban luar tersebut, sehingga perubahan kedudukan pipa dapat dihindari. Langkah analisa dilakukan dengan melakukan uji perhitungan terhadap densitas dan ketebalan lapisan beton yang dibuat secara bervariasi untuk pipa dalam keadaan instalasi, uji hidrostatik dan operasi, untuk kondisi lingkungan kedalaman yang bervariasi. Kasus yang dijadikan obyek perhitungan adalah jaringan transmisi pipa gas Jawa Timur yang digelar dari P. Pagerungan Besar, Kep. Kangean sampai ke Porong Jawa Timur dengan panjang lintasan lepas pantai sejauh ± 360 km. Proyek ini dilaksanakan oleh PT. TRANS JAVA GAS PIPELINE sebagai pihak perencana proyek. Dari hasil perhitungan didapatkan spesifikasi lapisan beton yang dapat memenuhi syarat stabilitas, yaitu lapisan beton dengan densitas 190 pcf dengan tebal bervariasi dengan minimal tebal beton 1.5 inch hingga 5.5 inch. Atau stabilitas tersebut juga dapat tercapai bila menggunakan densitas sebesar 200 pcf dengan tebal beton minimal 1.5 inch hingga 5 inch. Sehingga dengan spesifikasi tersebut dipakai, ia akan menjaga kedudukan pipa tetap stabil berada di tempatnya dari kemungkinan perubahan kedudukan horisontal dan vertikal.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamiin.

Puji syukur alhamdulillah kami panjatkan ke hadirat Allah SWT Pencipta dan Penguasa jagad raya, Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang, yang telah membimbing, memberi kekuatan lahir bathin, kekuatan berpikir, serta yang telah mengabulkan do'a dan permohonan penulis selama pengerjaan sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini dengan judul :

"ANALISA LAPISAN BETON PIPA BAWAH LAUT PADA TRANS JAVA GAS PIPELINE".

Tugas akhir ini dilakukan guna memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Atas terselesainya pelaksanaan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. IR. J.J.SUDJONO, MSC dan DR. IR. WAHYUDI, MSC.

Selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah mengarahkan penulis hingga terselesainya tugas akhir ini.

2. IR. M. EKOTOMO dan IR. IWAN SETIAWAN.

Atas segala kesediaan waktu, atensi dan ilmunya dalam membimbing penulis hingga terselesainya Tugas Akhir ini di **PT. Trans Java Gas Pipelines.**



3. Teman-teman ang. 94, 93, 92, 91 dan 90.

Atas segala bantuannya hingga terselesainya tugas akhir ini dan atas nuansa indah yang telah dijalankan selama penulis menimba ilmu.

4. Pemerintah Republik Indonesia (Yayasan SUPERSEMAR), PT. Djarum, PT. Gudang Garam, PT. Bimantara Citra, Ikatan Alumni ITS (IKA-ITS) dan Bank Pembangunan Asia (ADB).

Yang telah banyak membantu penulis dari segi dana beasiswa.

5. Bpk. H. Suwardi Bassruddin & Drs. Riswan Z. Pasaribu

Yang telah membantuku selama studi.

Tidak lupa juga kami ucapkan ribuan terima kasih kepada pihak-pihak lainnya yang baik secara langsung maupun tidak, telah memiliki andil dalam terselesainya tugas akhir ini. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini, diantara banyak kekurangannya, dapat memberikan sumbangan manfaat.
Amin ya Robbal 'Alamien.

Surabaya, Februari 1999

Nerlan



**DAFTAR ISI,
DAFTAR GAMBAR,
DAFTAR NOTASI,
DAFTAR TABEL.**



DAFTAR ISI

Lembar pengesahan	i
Abstrak	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar isi	v
Daftar gambar	viii
Daftar notasi	x
Daftar tabel	xii

BAB I. PENDAHULUAN I-1

1.1. Latar Belakang Masalah	I-1
1.2. Batasan Masalah	I-4
1.3. Tujuan	I-5
1.4. Metode Analisa	I-6

BAB II. DASAR TEORI II-1

2.1. Stabilitas Lateral	II-1
2.1.1. Gaya-gaya Hidrodinamis	II-4
2.1.1.1. Gaya Drag	II-5
2.1.1.2. Gaya Inersia	II-8
2.1.1.3. Gaya Lift	II-10
2.1.2. Kecepatan Partikel Air	II-10
2.1.2.1. Kecepatan Arus Steady	II-11
2.1.2.2. Kecepatan Pengaruh Gel.....	II-13
2.1.3. Penentuan Teori Gelombang	II-14
2.1.3.1. Asumsi struktur di seabed	II-15
2.1.4. Teori Stokes orde lima	II-17
2.1.5. Koefisien Gesek Lateral	II-22
2.2. Stabilitas Lateral	II-23



BAB III. LANGKAH ANALISA STABILITAS	III-1
3.1. Tinjauan Keadaan Pipa	III-1
3.1.1. Keadaan Instalasi	III-1
3.1.2. Keadaan Uji Hidrostatik	III-2
3.1.3. Keadaan Operasi	III-3
3.2. Stabilitas Lateral	III-3
3.2.1. Data Material Yang di Analisa	III-4
3.2.1.1. Kondisi Instalasi	III-7
3.2.1.2. Kondisi Uji Hidrostatik	III-7
3.2.2. Data Lingkungan	III-10
3.2.3. Perhitungan Kecepatan Arus	III-12
3.2.4. Perhitungan Kecepatan Partikel Air	
Akibat Pengaruh Gelombang	III-13
3.2.3. Perhitungan Gaya Hidrodinamis Dan Gaya	
Gesek Tanah	III-14
3.3. Stabilitas Vertikal	III-15
3.3.1. SG Float	III-16
3.3.2. SG Sink	III-16
3.4. Penjelasan program komputer	III-17
3.4.1. Data input dan output	III-17
3.4.2. Procedure Pilih Kondisi Analisa	III-18
3.4.3. Procedure Panjang Gelombang	III-19
3.4.4. Procedure Koefesien Stokes orde lima	III-20
3.4.5. Procedure Region of Validity	III-20
3.4.6. Procedure Spesifikasi Material	III-20
3.4.7. Procedure Kondisi Maksimum	III-20
3.4.8. Procedure Pengaruh Gelombang	III-21
3.4.9. Procedure Tanpa Pengaruh Gelombang	III-21
3.4.10. Procedure Kecepatan Arus Steady	III-22
3.4.11. Procedure Kecepatan efektif	III-22
3.4.12. Procedure Koefesien Hidrodinamis	III-22



3.4.13. Procedure Gaya Hidrodinamis	III-23
3.4.14. Procedure Syarat Berat Pipa	III-23
3.4.15. Procedure Specific Gravity	III-23
3.5. Diagram Alir	III-24
 BAB IV. HASIL PERHITUNGAN DAN DISKUSI	IV-1
4.1. Ringkasan Hasil Perhitungan	IV-1
4.2. Diskusi	IV-2
4.2.1. Pengaruh Keadaan Pipa	IV-2
4.2.2. Pengaruh Zone Perairan	IV-36
4.2.3. Pengaruh Densitas Lapisan Beton	IV-37
4.2.3.1. Terhadap Stabilitas Lateral	IV-37
4.2.3.2. Terhadap Stabilitas Vertikal	IV-38
4.2.4. Pengaruh Ketebalan Lapisan Beton	IV-40
4.2.4.1. Terhadap Stabilitas Lateral	IV-40
4.2.4.2. Terhadap Stabilitas Vertikal	IV-42
4.2.5. Diskusi Studi Kasus	IV-44
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran-saran	V-3

DAFTAR PUSTAKA

- LAMPIRAN A: Kondisi Perairan pada setiap zone.
- LAMPIRAN B: File data masukan untuk program komputer.
- LAMPIRAN C: Listing program komputer.
- LAMPIRAN D: Hasil perhitungan program komputer.





DAFTAR GAMBAR

Gbr.1.1. Lokasi proyek PT. Trans Java Gas Pipeline	I-7
Gbr.2.1. Gaya yang bekerja pada pipa bawah laut.	II-1
Gbr.2.2. Harga C_d sebagai fungsi bilangan Reynold.	II-6
Gbr.2.3. Harga C_d untuk bilangan Kc yang bevariasi.	II-7
Gbr.2.4. Koefesien C_m sebagai fungsi H/D.	II-9
Gbr.2.5. Koefesien C_l sebagai fungsi H/D.	II-9
Gbr.2.6. Distribusi kecepatan arus menurut kedalaman.	II-11
Gbr. 2.7. Diagram Validitas Teori Gelombang.	II-15
Gbr. 2.8. Perbandingan teori Airy dengan Stokes orde lima.	II-16
Gbr.2.9. Sink dan Settlement pada pipa yang dipendam.	II-24
Gbr. 3.1. Konfigurasi penampang melintang pipa .	III-5
Gbr.4.1. Tebal lapisan beton yang memenuhi persyaratan stabilitas	IV-1
Gbr.4.2. Ketebalan lapisan beton pada densitas 190 pcf dan 200 pcf.	IV-3
Gbr.4.3. Hubungan antara tebal dan densitas beton terhadap W_{sub} pada kondisi Instalasi.	IV-4
Gbr.4.4. Hubungan antara tebal dan densitas beton terhadap W_{sub} pada kondisi Uji Hidrostatik.	IV-12
Gbr.4.5. Hubungan antara tebal dan densitas beton terhadap W_{sub} pada kondisi Operasi.	IV-20



-
- Gbr. 4.6. Hubungan stabilitas pipa terhadap kemungkinan melesak dan melayang (pada kondisi Instalasi, UH dan operasi). IV-28
- Gbr. 4.7. Hubungan penambahan densitas beton terhadap stabilitas. IV-34
- Gbr. 4.8. Perbandingan antara ketebalan lapisan beton antara tugas akhir dengan PT. Trans Java Gas Pipeline. IV-45



DAFTAR NOTASI

C	=	Kecepatan gelombang
C_d	=	Koefesien drag
C_i	=	Koefesien inersia
C_l	=	Koefesien lift
C_m	=	Koefesien massa tambah
d	=	Kedalaman perairan
dU/dt	=	Percepatan horisontal partikel air
D	=	Diameter total pipa
e	=	<i>Void ratio</i>
F_d	=	Gaya drag
F_i	=	Gaya inersia
F_l	=	Gaya lift
F_r	=	Gaya gesek tanah
H	=	Tinggi gelombang
H	=	Jarak antara pipa dengan sea bed
k	=	Angka gelombang
k	=	Tingkat kekasaran permukaan pipa
R	=	Tahanan tanah terhadap kejadian melayang dan melesak
R_e	=	Bilangan Reynold
S	=	Faktor keamanan
SG_p	=	<i>Specific gravity</i> pipa
SG_{Float}	=	<i>Specific gravity</i> minimum pipa
SG_{Sink}	=	<i>Specific gravity</i> maksimum pipa
SG_t	=	<i>Specific gravity</i> tanah
T	=	Periode gelombang



U_e	=	Kecepatan efektif partikel air
V_a	=	Kecepatan arus steady
V_w	=	Kecepatan arus karena pengaruh gelombang
W_{sub}	=	Berat total pipa di dalam air
ϕ	=	Potensial kecepatan gelombang
γ_d	=	Berat unit kering tanah
γ_w	=	Berat unit air laut
η	=	Elevasi gelombang
λ	=	Panjang gelombang
μ	=	Koefesien gesek lateral tanah
ρ	=	Massa jenis air laut
θ	=	Fase gelombang
θ	=	Kemiringan sea bed



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Koefesien hidrodinamis untuk pipa lepas pantai.	II-7
Tabel 2.2. Harga koefesien gesek untuk beberapa jenis tanah.	II-23
Tabel 2.3. Harga e dan γ_d untuk beberapa jenis tanah.	II-26
Tabel 2.4. Harga C untuk beberapa konsistensi lempung.	II-26
Tabel 3.1. Spesifikasi material yang digunakan.	III-9
Tabel 3.2. Data perairan di lokasi Trans Java Gas Pipeline.	III-11
Tabel 3.3. Rasio antara parameter-parameter gelombang untuk menentukan validitas gelombang.	III-13
Tabel 4.1. Tebal lapisan beton yang memenuhi syarat stabilitas untuk setiap densitas yang diuji coba pada tiga kondisi analisa.	IV-1
Tabel 4.2. Tabel perbandingan ketebalan lapisan beton antara Tugas akhir dan PT. Trans Java Gas Pipeline	IV-45





BAB I.

PENDAHULUAN



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG.

Cara pemasangan yang mudah untuk peletakan pipa bawah laut, dilakukan dengan memasang pipa di dasar laut tanpa menggunakan persyaratan tambahan lain seperti *trenching*, *backfilling*, maupun *anchoring*. Peletakan seperti ini akan memberikan banyak keuntungan antara lain dalam hal efisiensi pekerjaan, jenis pekerjaan yang dilakukan pada saat instalasi akan lebih sedikit, yang pada akhirnya akan berpengaruh pada faktor ekonomis.

Setelah pipa meletak dan beroperasi di dasar laut pada route/jalur yang ditentukan, maka ia akan mulai menerima pengaruh beban-beban eksternal dan internal yang dapat menyebabkan kedudukan saluran pipa berubah dari posisinya semula (dari kedudukan instalasi). Beban yang bekerja terhadap pipa merupakan efek kombinasi dari gelombang, arus dan juga kondisi tanah disepanjang route serta aliran fluida di dalam pipa. Beban-beban ini dapat menyebabkan ketidakstabilan pipa. Perubahan kedudukan pipa akibat ketidakstabilannya ini meliputi pergeseran/ ketidakstabilan horisontal di seabed maupun ketidakstabilan vertikal



seperti melayang (*floating*) dan melesak (*sink/settlement*) akibat peristiwa likuifaksi (*liquefaction*) tanah.

Untuk struktur pipa bawah laut, perubahan kedudukan ini akan mengakibatkan pipa mengalami deformasi bending yang bisa memberikan pengaruh buruk pada struktur pipa. Kerusakan dapat terjadi pada pipa, dan terburuk jika sekiranya terjadi kebocoran. Satu kebocoran kecil sudah sangat fatal mengganggu kelangsungan fungsi saluran pipa transportasi tersebut.

Bila ternyata tebal lapisan beton hasil perhitungan lebih besar dari pada tebal lapisan beton pemberat yang diijinkan (dalam dunia industri dipakai tebal maksimum lapisan beton pemberat 6 inch), maka alternatif lainnya adalah mengubah densitas lapisan beton pemberat yang tidak melebihi batas maksimum tetapi tetap memenuhi syarat berat yang ditentukan.

Alternatif kedua adalah dengan memperbesar ketebalan pipa sehingga didapatkan struktur pipa yang lebih berat. Sedangkan *trenching*, *backfilling* dan *anchoring* baru dilakukan bila usaha-usaha di atas belum memenuhi hasil yang diharapkan.

Sedangkan kondisi yang menjadi dasar perhitungan lapisan beton pemberat adalah kondisi lingkungan yang meliputi :

- Kedalaman laut, densitas air laut, viskositas air laut.



- Jenis tanah dasar laut, daya dukung tanah, densitas tanah.
- Faktor gelombang yang berupa amplitudo gelombang, periode dan panjang gelombang.
- Arus yang bisa berupa arus steady akibat angin atau akibat pasang surut.

Dari fenomena ini maka analisa terhadap stabilitas pipa di dasar laut menjadi sangat penting. Stabilitas yang dimaksud adalah pipa mampu tetap bertahan pada kedudukan instalasinya selama umur operasi, dan tidak dapat berubah akibat pengaruh beban-beban yang bekerja padanya.

Untuk kasus peletakan pipa seperti yang telah disinggung di atas, dengan tidak dilakukannya *trenching*, *backfilling* maupun *anchoring* maka urusan stabilitas pipa dicapai dengan mengandalkan pada spesifikasi lapisan beton yang akan digunakan. Lapisan Beton mempunyai fungsi sebagai *negative buoyancy* bagi pipa, menahan gaya-gaya hidrodinamis akibat pengaruh arus dan gelombang, serta memberi perlindungan mekanik selama instalasi maupun operasi. Pengaruh-pengaruh yang menyebabkan pipa tidak stabil, akan ditahan oleh gaya berat struktur pipa dan interaksi antara pipa dengan tanah.

Sehingga dari analisa stabilitas yang dilakukan dalam tugas akhir ini, akan didapatkan spesifikasi lapisan beton yang meliputi ketebalan dan densitasnya yang mampu memenuhi persyaratan stabilitas. Untuk suatu



struktur pipa dengan jalur yang panjang dan bervariasi, maka spesifikasi lapisan beton yang dibutuhkan pun akan berbeda menurut kondisi masing-masing daerah yang dilalui.

Dalam tugas akhir ini analisa stabilitas dilakukan dengan menggunakan data-data baik data lingkungan maupun material dari obyek/kasus yang sudah ada agar dapat dilakukan suatu perbandingan terhadap hasil dari analisa ini. Obyek data diambil dari PT. Trans Java Gas Pipeline. Pipa gas bawah laut ini digelar mulai dari *Central Processing Point* (CPP) di pulau Pagerungan Besar, kepulauan Kangean sampai *Offshore Receiving Facility* (ORF) di Porong Jawa Timur dengan panjang jalur lepas pantai \pm 360 km. Data yang digunakan meliputi data spesifikasi pipa dan data lingkungan.

Selanjutnya perencanaan lapisan beton dari hasil analisa stabilitas yang dilakukan pada tugas akhir ini akan dibandingkan dengan kasus yang sudah ada tersebut. Dari sini akan ditarik suatu kesimpulan yang berkaitan dengan studi kasus ini.

1.2. BATASAN MASALAH

1. Perhitungan dilakukan hanya untuk data-data yang didapatkan dari Proyek Pemipaan Gas Jawa Timur.



2. Struktur pipa mempunyai jalur yang panjang dengan melalui 8 zone perairan sebagaimana data yang didapatkan, dimana bagian pipa yang dianalisa pada masing-masing zone dianggap dapat mewakili struktur pipa di sepanjang zone yang ditinjau tersebut.
3. Permukaan seabed dianggap rata dan datar di sepanjang jalur pipa.
4. Pipa yang ditinjau hanya dalam keadaan meletak di seabed.
5. Pada saat instalasi, pipa berada dalam kondisi kosong; pada saat kondisi uji hidrostatik, pipa berisi air laut dan pada saat operasi, pipa dialiri gas.
6. Perencanaan stabilitas yang dilakukan tidak termasuk kedalam analisa gempa.

1.3. TUJUAN

1. Untuk mengetahui stabilitas pipa baik secara horisontal maupun lateral, dimana jalur pipa melalui daerah dengan kondisi yang bervariasi.
2. Untuk mengetahui spesifikasi tebal lapisan beton yang merupakan variabel dari tebal lapisan beton dan densitas yang mampu menjaga stabilitas pipa tanpa dilakukannya *trenching*, *backfilling* dan *anchoring* untuk dimensi pipa baja dan kondisi lingkungan yang sudah ditentukan.

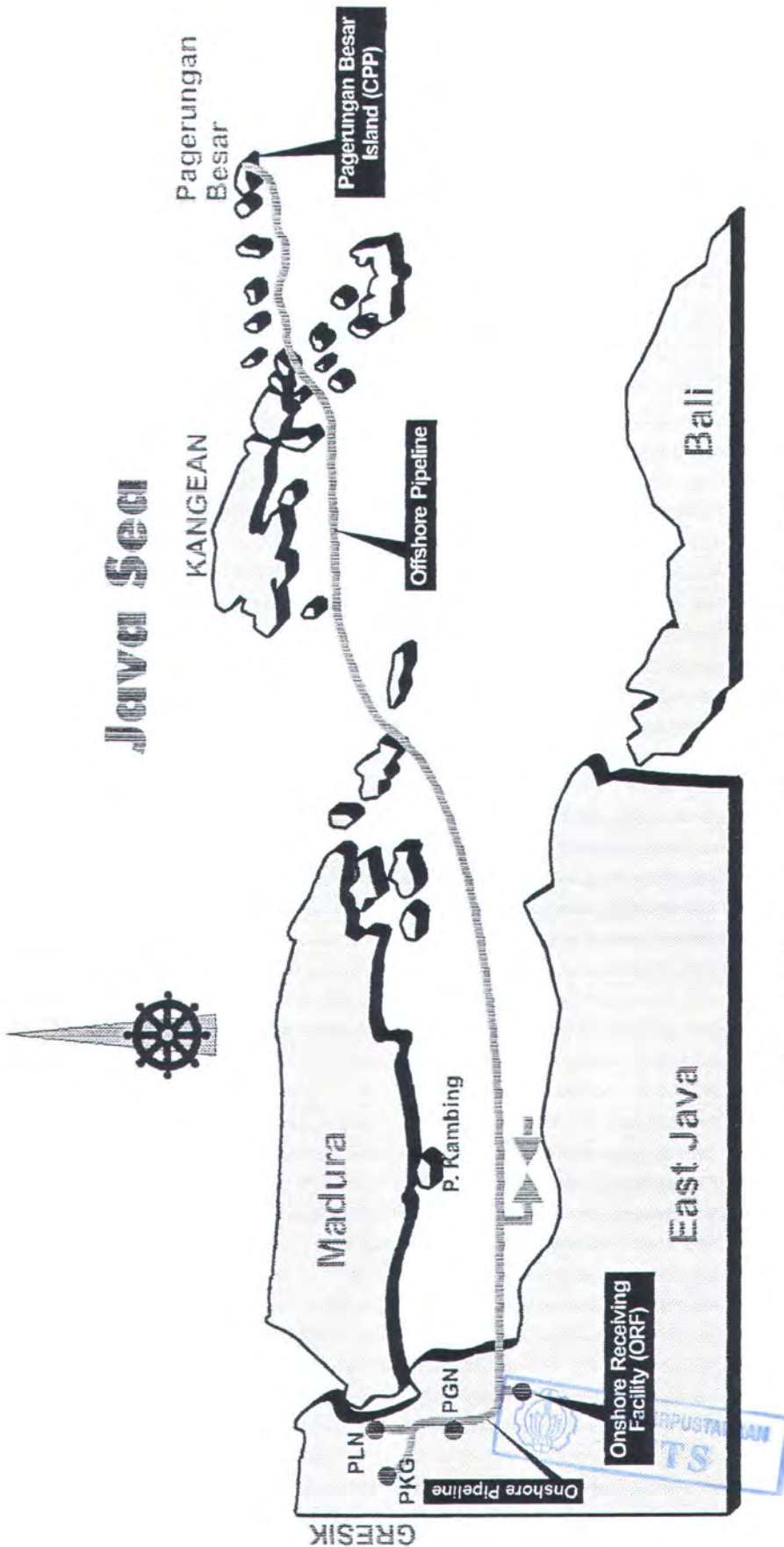


1.4. METODE ANALISA

Analisa dan perancangan yang dilakukan, dibangun dari konsep-konsep dasar yang digali dari beberapa referensi/literatur seperti *text book*, makalah seminar, wawancara serta laporan-laporan penelitian.

Analisa stabilitas dilakukan berdasarkan pada perhitungan kesetimbangan statis baik secara vertikal maupun horisontal dari gaya-gaya yang bekerja terhadap pipa, serta analisa terhadap kecenderungan pipa untuk mengalami melayang ataupun melesak akibat peristiwa likuifaksi tanah.

Langkah-langkah analisa selanjutnya disusun dalam suatu program komputer sedemikian rupa sehingga data masukan diberikan dari file data dan hasil keluaran ditampilkan ke file hasil. Dari hasil perhitungan melalui program komputer ini kemudian dilakukan analisa keadaan stabilitas pipa yang ditinjau tersebut. Program komputer yang digunakan disini adalah paket program Turbo Pascal 7.



Gambar 1.1. Lokasi proyek PT. Trans Java Gas Pipeline.



BAB II.

DASAR TEORI



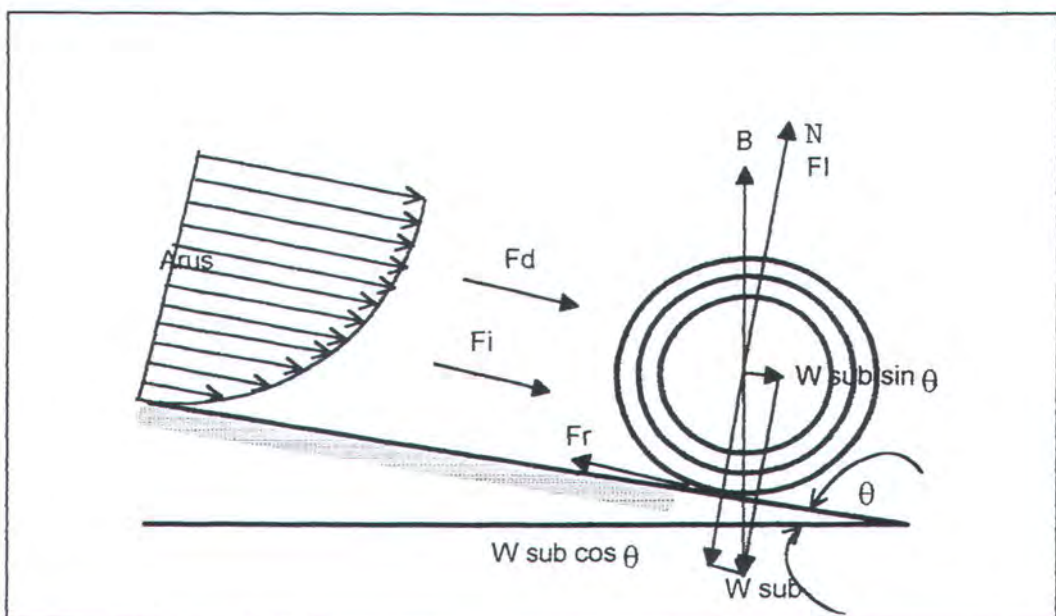
BAB II

DASAR TEORI

2.1. STABILITAS LATERAL.

Pada saat meletak di sea bed, pipa bawah laut akan menerima gaya-gaya luar yang merupakan efek kombinasi dari arus dan gelombang.

Untuk menganalisa stabilitas pipa akibat gaya-gaya ini, maka gaya-gaya yang bekerja terhadap pipa tersebut diperlihatkan di dalam *free-body* diagram untuk penampang melintang pipa, seperti gambar berikut ini :



Gambar 2.1. Gaya-gaya yang bekerja pada pipa bawah laut



Dimana :

W_{sub} = Berat total pipa terbenam, termasuk lapisan beton, lapisan anti korosi dan fluida isi pipa.

F_d = Gaya drag

F_i = Gaya inersia

F_l = Gaya lift

N = Gaya normal

F_r = Gaya gesek tanah

θ = Kemiringan seabed

Berdasarkan *free-body* diagram di atas, maka untuk menjaga stabilitas lateral pipa di seabed, seluruh gaya yang bekerja harus memenuhi persamaan kesetimbangan statis sebagai berikut :

- Kesetimbangan Gaya Horizontal

$$F_d + F_i - F_r - W_{sub} \sin \theta = 0 \quad (2.1)$$

- Kesetimbangan Gaya Vertikal

$$N + F_l - W_{sub} \cos \theta = 0 \quad (2.2)$$

Tahanan gesek lateral (F_r) dapat dihubungkan dengan gaya normal (N) sebagai berikut :

$$F_r = \mu N \quad (2.3)$$



Dimana :

μ = Koefesien gesek lateral antara pipa dengan tanah

Persamaan (2.1) dan (2.2) dapat digabungkan dengan menggunakan persamaan (2.3) sehingga menjadi :

$$F_d + F_i - \mu(W_{sub}\cos\theta - F_l) = W_{sub}\sin\theta \quad (2.4)$$

Dari persamaan ini, berat total struktur pipa termasuk fluida di dalam pipa dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$W_{sub} = \frac{F_d + F_i + \mu F_l}{\mu \cos\theta + \sin\theta} \quad (2.5)$$

Bila kemiringan tanah $\theta = 0$, maka persamaan (2.5) menjadi :

$$W_{sub} = F_l + \frac{1}{\mu}(F_d + F_i) \quad (2.6)$$

Untuk analisa stabilitas lateral ini, DnV 1981 memberi persyaratan bahwa gaya gesek akibat interaksi pipa dengan tanah haruslah lebih besar dari kombinasi gaya drag dan inersia, minimal 10%. Sehingga persamaan (2.6) dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$(W_{sub} - F_l)\mu \geq (F_d + F_i) S \quad (2.7)$$



Dimana :

$$S = \text{Faktor keselamatan} \geq 1.1$$

2.1.1. GAYA-GAYA HIDRODINAMIS.

Gaya-gaya hidrodinamis yang bekerja, terjadi akibat adanya gerakan relatif diantara pipa dengan air yang berada di sekitar. Dalam menghitung gaya-gaya hidrodinamis ini digunakan kecepatan dan percepatan relatif partikel air yang disebabkan oleh gelombang dan arus. Dengan asumsi bahwa arus merupakan arus steady, maka percepatan partikel air karena arus sama dengan nol.

Gaya-gaya hidrodinamis yang ditinjau dalam kasus ini adalah gaya drag, gaya inersia dan gaya lift.

Dalam menghitung gaya-gaya hidrodinamis, salah satu hal yang penting adalah menentukan koefesien hidrodinamis meliputi koefesien drag, koefesien inersia dan koefesien lift. Koefesien hidrodinamis yang digunakan, secara umum tergantung pada karakteristik-karakteristik berikut ini :

- Bilangan Reynold ($Re = U_o D_t / \nu$).
- Bilangan Keulegan-Carpenter ($K_c = U_m T / D_t$).
- Kekasaran permukaan pipa (k / D_t).



- Jarak antara pipa dan bidang batas (dalam hal ini adalah seabed), (H/D).

Dimana :

- D = Diameter pipa
- H = Jarak antara pipa dengan seabed
- T = Periode gelombang
- k = Tingkat kekasaran permukaan pipa
- U_e = Kecepatan aliran efektif
- U_m = Kecepatan partikel orbital maksimum

2.1.1.1. GAYA DRAG.

Gaya drag persatuan panjang pipa dinyatakan dalam formula berikut ini :

$$F_d = \frac{1}{2} \rho C_d D_t U_e |U_e| \quad (2.8)$$

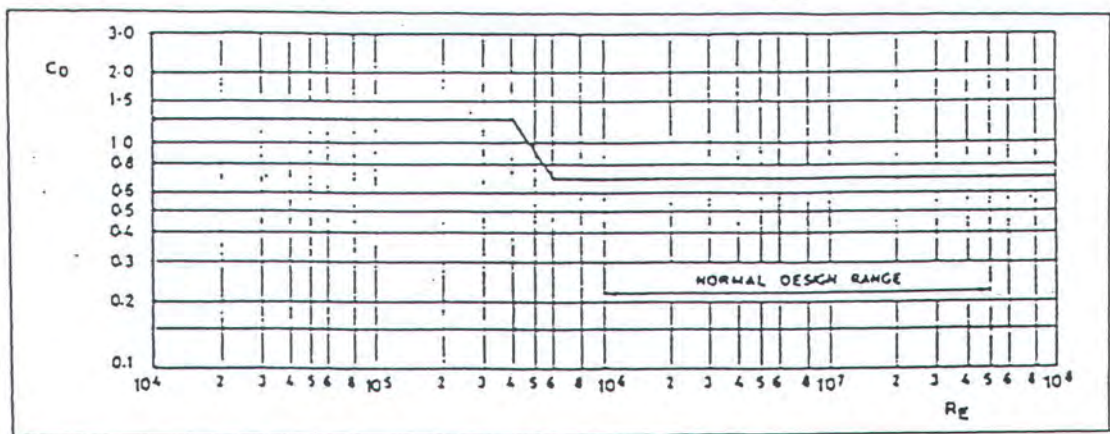
Dimana :

- F_d = Gaya drag persatuan panjang
- ρ = Massa jenis air laut
- C_d = Koefesien drag
- D_t = Diameter pipa
- U_e = Kecepatan horisontal efektif partikel air



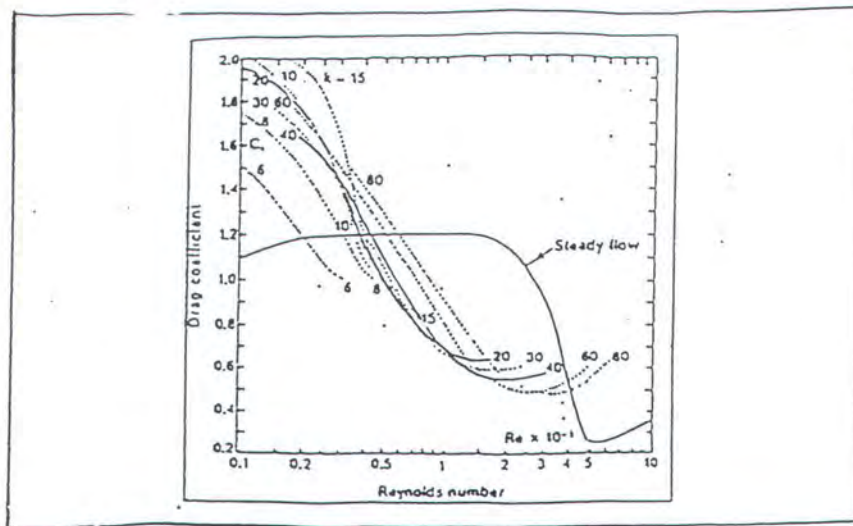
Harga C_d bisa diambil dari beberapa referensi yang ditentukan secara empiris baik melalui uji coba di laboratorium maupun berdasarkan pengujian berbagai parameter di lapangan. Demikian juga halnya dengan penentuan harga C_i dan C_L .

Biasanya harga C_d bervariasi antara 0,6 s/d 2,0 tergantung pada bilangan Reynold, kekasaran permukaan pipa, dan bilangan Keulegan-Carpenter. Namun untuk keperluan praktis, DnV dalam ref.[4] telah merekomendasikan harga C_d sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar 2.2. Berdasarkan grafik ini, maka harga C_d yang digunakan bervariasi sebagai fungsi dari kecepatan efektif disain yang digunakan.



Gambar 2.2 Harga C_d sebagai fungsi bilangan Reynold, (DnV 1976)

Harga C_d sebagai fungsi dari bilangan Keulegan-Carpenter (K_c) dapat ditentukan dari grafik berikut :



Gambar 2.3. Harga C_d sebagai fungsi dari bilangan Kc (Sarpkaya,1981)

Harga-harga koefesien hidrodinamis juga diberikan oleh A.H. Mousselli (1981) kedalam suatu tabel berikut ini :

Tabel 2.1. Koefesien hidrodinamis untuk pipa lepas pantai (A.H.Mousselli, 1981)

Re	Cd	Ci	Ci
$Re < 5E4$	1.3	1.5	2.0
$5E4 < Re < 1E5$	1.2	1.0	2.0
$1E5 < Re < 2.5E5$	$1.5 - (Re/3E5)$	$1.2 - Re/5E5$	2.0
$2.5E5 < Re < 5E5$	0.7	0.7	$2.5 - (Re/5E5)$
$5E5 < Re$	0.7	0.7	1.5

Dimana :

$$Re = \frac{U_e D_t}{\nu} \quad (2.9)$$

Dan, ν air laut diambil $= 1.10^{-5}$



2.1.1.2. GAYA INERSIA.

Gaya inersia per satuan panjang pipa dinyatakan dalam formula sebagai berikut :

$$F_i = \rho C_i (\pi D_i^2 / 4) dU/dt \quad (2.9)$$

Dimana :

F_i = Gaya inersia per satuan panjang

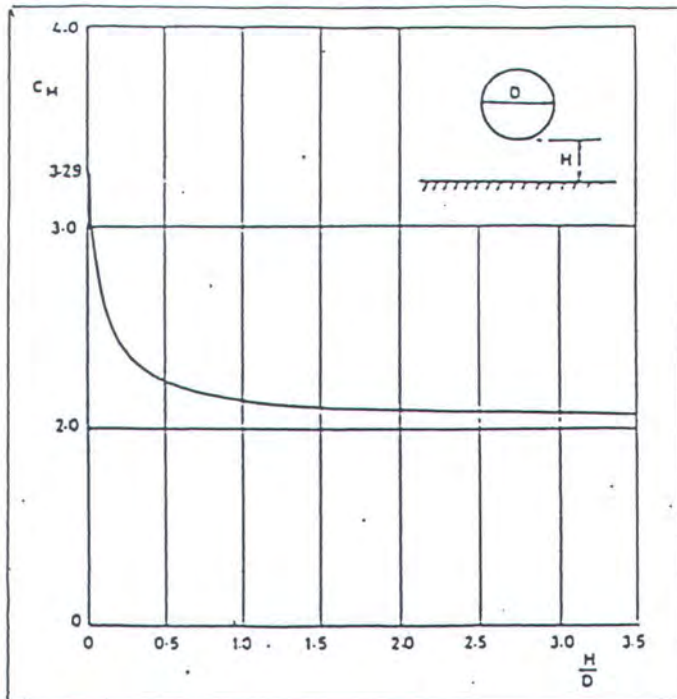
C_i = Koefesien inersia

dU/dt = Percepatan horisontal partikel air

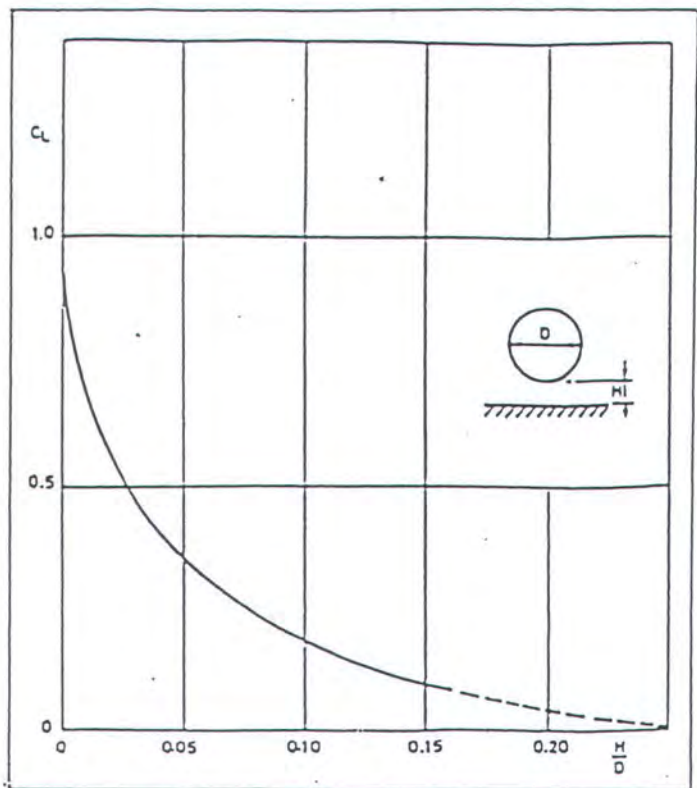
Seperti halnya dalam penentuan C_d , harga C_i pun akan bervariasi tergantung pada bilangan Reynold. Tetapi untuk kasus dimana ada pengaruh jarak antara pipa dengan seabed, maka DnV telah memberikan harga C_i dalam ref[4], seperti terlihat pada gambar 2.4.

Dengan pengertian bahwa $C_i = C_m + 1$, dimana C_m = koefesien massa tambah, maka untuk pipa yang meletak di seabed ($H/D = 0$), akan didapatkan $C_i = 3.29$.





Gambar 2.4. Harga koefesien C_m sebagai fungsi dari H/D (DnV, 1981)



Gambar 2.5. Harga C_l sebagai fungsi dari H/D , (DnV, 1981)



2.1.1.3. GAYA LIFT.

Gaya lift per satuan panjang pipa dinyatakan dalam formula sebagai berikut :

$$F_l = \frac{1}{2} \rho C_l D_t U_e^2 \quad (2.11)$$

Dimana :

F_l = Gaya lift per satuan panjang

C_l = Koefesien lift

Seperti halnya dalam penentuan C_d , DnV (1976 dan 1981) telah merekomendasikan harga C_l pipa yang dipengaruhi oleh faktor jarak antara pipa dengan seabed, seperti terlihat pada gambar 2.5.

Dari grafik gambar 2.5 di atas, didapatkan bahwa untuk pipa yang meletak di seabed, $H/D = 0$, maka harga $C_l = 0.9$.

2.1.2. KECEPATAN PARTIKEL AIR.

Kecepatan partikel air yang digunakan untuk menghitung gaya-gaya hidrodinamis merupakan kombinasi dari gaya gelombang dan arus, yang harus diperhatikan berdasarkan kedalaman. Dan dinyatakan dalam persamaan berikut :



$$U_e = V_w + V_a \quad (2.12)$$

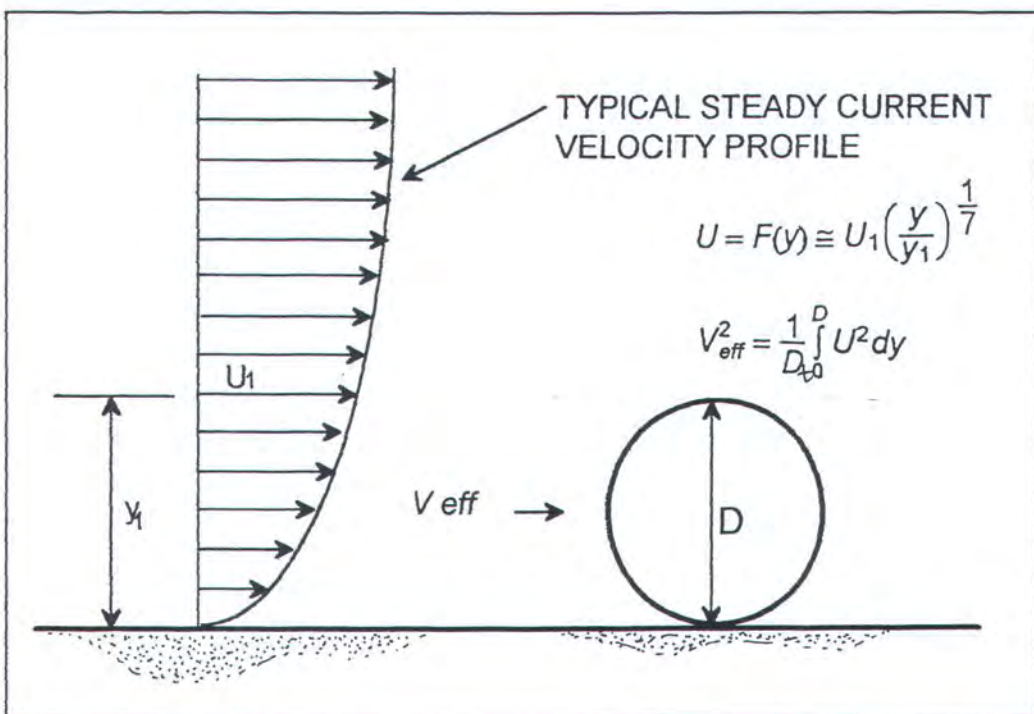
Dimana :

V_w = Kecepatan arus akibat gelombang, normal terhadap pipa.

V_a = Kecepatan arus steady, normal terhadap pipa.

2.1.2.1. KECEPATAN ARUS STEADY.

Arus akan mengalir dalam suatu range kecepatan yang membentuk suatu profil menurut kedalaman perairan, seperti pada gambar 2.6. Dan untuk keperluan analisa stabilitas, yang digunakan adalah kecepatan efektifnya.



Gambar 2.6. Distribusi kecepatan arus menurut kedalaman (DnV,1981)



Kecepatan efektif arus V_e diturunkan dengan cara mengintegalkan kuadrat dari kecepatan arus yang melintasi pipa dan dibagi dengan diameter pipa :

$$V_e^2 = \frac{1}{D} \int_0^D V^2(y) dy \quad (2.12)$$

Dalil pangkat $1/7$ (*1/7 power law*) biasa digunakan sebagai pendekatan untuk menentukan profil kecepatan arus sebagai berikut :

$$\frac{V}{V_0} = \left(\frac{y}{y_0} \right)^{1/7} \quad (2.13)$$

Dimana :

V = Kecepatan partikel air pada ketinggian y dari seabed, (ft/s)

V_0 = Kecepatan horisontal yang diketahui pada ketinggian y_0
dari seabed, (ft/s)

Dengan menggunakan profil kecepatan dari persamaan ini, maka kecepatan efektif V_e yang digunakan untuk menghitung gaya hidrodinamis dapat ditentukan dengan substitusi persamaan (2.13) ke persamaan (2.12) sehingga didapatkan :

$$V_e^2 = 0.778 V_0^2 \left(\frac{D}{y_0} \right)^{0.286} \quad (2.14)$$



Arah arus yang digunakan adalah normal terhadap pipa. Bila data lingkungan menunjukkan arus datang dari arah tertentu, maka perlu diketahui sudut datang yaitu sudut antara arah datang arus dengan arah normal terhadap pipa. Sehingga kecepatan normal pipa dapat dinyatakan dalam ekspresi sebagai berikut :

$$V_{norm} = V_{abs} \cos \alpha \quad (2.15)$$

Dimana :

V_{norm} = Komponen kecepatan dengan arah normal terhadap pipa

V_{abs} = Kecepatan absolut

2.1.2.2. KECEPATAN PARTIKEL AIR AKIBAT PENGARUH GELOMBANG.

Kecepatan partikel air dapat dihitung dengan menggunakan teori gelombang yang berlaku. Pemilihan teori gelombang yang akan dipakai, akan dibahas pada 2.1.3. Jika arah gelombang tidak dalam arah normal terhadap pipa, pendekatan yang sama seperti pada 2.1.2.1. dapat digunakan (persamaan 2.15).



2.1.3. PENENTUAN TEORI GELOMBANG.

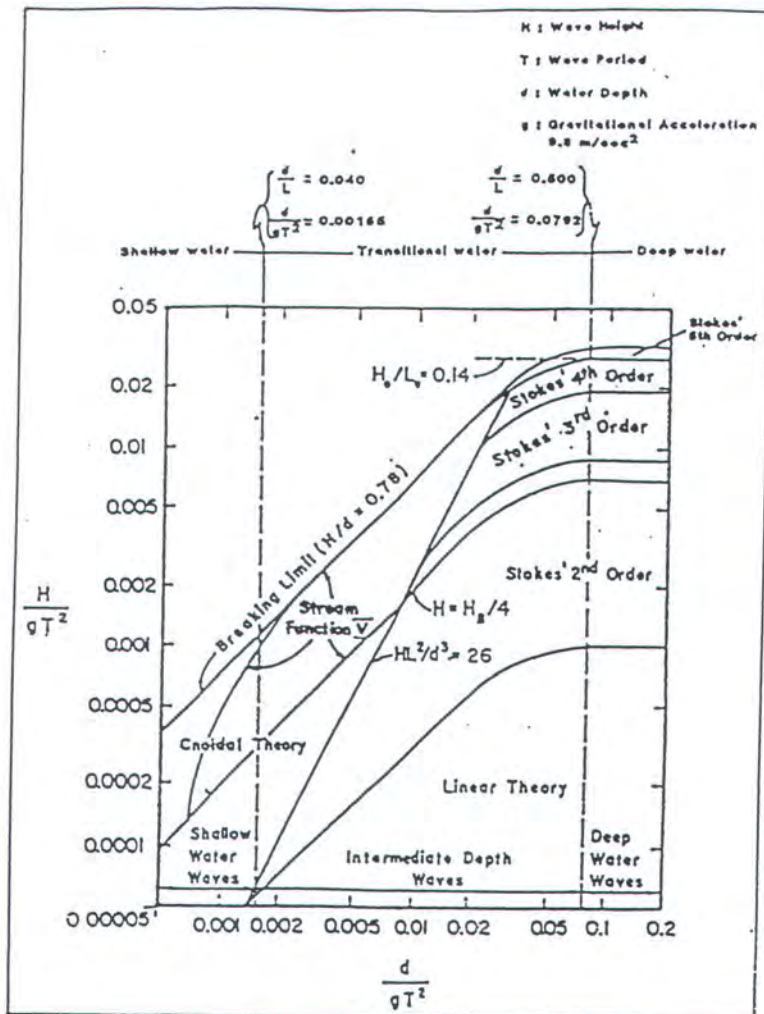
Secara umum teori-teori gelombang yang telah dikembangkan sampai saat ini, dapat dibedakan menjadi teori gelombang linier dan non linier. Teori linier yang banyak dipergunakan adalah teori yang dikembangkan oleh Airy dan lebih dikenal sebagai teori gelombang Airy. Teori gelombang Airy berlaku untuk gelombang dengan amplitudo gelombang kecil dibandingkan dengan panjang gelombang dan kedalaman perairan. Sebagai pendekatan pertama, teori ini sudah memadai.

Sementara itu untuk keperluan perhitungan yang lebih teliti dapat dipergunakan Teori Stokes. Teori Stokes diusulkan pertama kali oleh G.G. Stokes pada tahun 1847 untuk gelombang non linier. Teori Stokes merupakan ekspansi potensial kecepatan sebagai deret dari parameter yang tergantung pada amplitudo dan panjang gelombang. Stokes mengasumsikan bahwa semua variasi pada arah horisontal dapat ditunjukkan dalam suatu deret matematis, dan koefisien dari deret ini dapat ditulis sebagai pertambahan parameter yang dikaitkan dengan amplitudo dan panjang gelombang.

Teori gelombang lainnya adalah teori gelombang Cnoidal yang dipergunakan untuk analisa pada perairan dangkal, dimana rasio d/λ lebih kecil dari $1/10$.



Penentuan teori gelombang mana yang akan dipakai dapat dilakukan dengan menggunakan diagram validitas (*region of validity*) sesuai dengan kondisi perairan yang ditinjau.



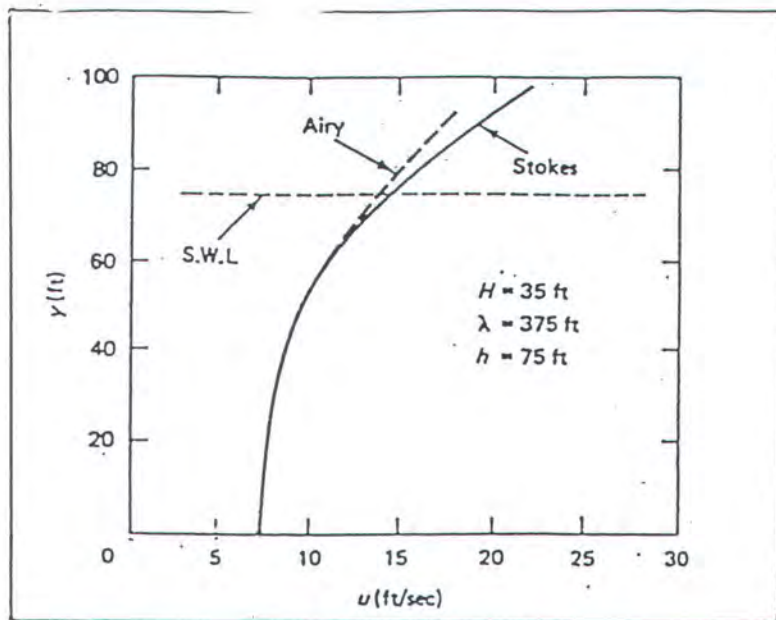
Gambar 2.7. Diagram Validitas Teori Gelombang (Sarpkaya,1981)

2.1.3.1. ASUMSI UNTUK STRUKTUR DI SEABED.

Berdasarkan perhitungan yang pernah dilakukan Dawson yang melakukan perbandingan antara teori Airy dengan teori Stokes orde lima, menunjukkan bahwa untuk struktur di seabed, kedua teori gelombang



menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Seperti diperlihatkan pada gambar berikut :



Gambar 2.7. Perbandingan teori Airy dengan teori Stokes orde lima, (Dawson)

Berdasarkan hal di atas maka diasumsikan bahwa untuk zone-zone perairan yang menurut diagram validitas masuk dalam validitas teori linier dan non linier (Stokes orde 2, 3, 4, dan 5), akan cukup valid bila teori gelombang yang digunakan adalah teori gelombang Stokes orde lima, karena perbedaan hasil yang tidak jauh berbeda untuk struktur di seabed. Sehingga dalam tugas akhir ini, untuk seluruh zone perairan, perhitungan kecepatan arus sebagai pengaruh gelombang yang menerpa pipa yang meletak di seabed, akan dihitung dengan menggunakan Stokes orde lima.



2.1.4. TEORI GELOMBANG STOKES ORDE LIMA.

Stokes telah mengembangkan penelitian mengenai mekanika gelombang air dengan tinggi berhingga (*finite element*). Potensial kecepatan gelombang diekspansikan sebagai suatu deret matematis dengan parameter yang tergantung pada amplitudo dan panjang gelombang dengan menggunakan metode pertubasi dalam bentuk berikut ini:

$$\phi = \varepsilon + \varepsilon\phi_1 + \varepsilon^2\phi_2 + \varepsilon^3\phi_3 + \dots$$

Berdasarkan elevasi gelombang adalah :

$$\eta(x, y, t) = \eta_0(x, y, t) + \varepsilon\eta_1(x, y, t) + \varepsilon^2\eta_2(x, y, t) + \dots$$

Kemudian teori ini dikembangkan lebih lanjut antara lain oleh Borgman dan Chappellear (1958), Bretschneider (1960), Skjelbreia dan Hendrickson (1960), Tsuchiya dan Yamaguchi (1972).

Penyelesaian teori Stokes orde lima diberikan oleh Skjelbreia dan Hendrickson, dimana potensial kecepatan dinyatakan sebagai berikut :

$$\text{Bila } \theta = \frac{2\pi}{\lambda}(x - ct) ; \quad \theta = \beta(x - ct) ; \quad \alpha = \frac{2\pi a}{\lambda} ;$$

maka :

$$k\phi/C = (\alpha A_{11} + \alpha^3 A_{13} + \alpha^5 A_{15}) \cosh kS \sin \theta +$$



$$(\alpha^2 A_{22} + \alpha^4 A_{24}) \cosh 2kS \sin 2\theta +$$

$$(\alpha^3 A_{33} + \alpha^5 A_{35}) \cosh 3kS \sin 3\theta +$$

$$\alpha^4 A_{44} \cosh 4kS \sin 4\theta + \alpha^5 A_{55} \cosh 5kS \sin 5\theta$$

$$k\eta = \alpha \cos \theta + (\alpha^2 B_{22} + \alpha^4 B_{24}) \cos 2\theta +$$

$$(\alpha^3 B_{33} + \alpha^5 B_{35}) \cos 3\theta + \alpha^4 B_{44} \cos 4\theta + \alpha^5 B_{55} \cos 5\theta$$

$$kC^2 = g \tanh kd(1 + \alpha^2 C_1 + \alpha^4 C_4)$$

Koefesien-koefesien yang diberikan oleh Skjelbreia dan Hendrickson adalah sebagai berikut. Bila $s = \sinh kd$ dan $c = \cosh kd$; maka :

$$A_{11} = 1/s$$

$$A_{13} = \frac{-c^2(5c^2 + 1)}{8s^5}$$

$$A_{15} = \frac{-(1184c^2 - 1440c^8 - 1992c^6 + 2641c^4 - 249c^2 + 18)}{1536s^{11}}$$

$$A_{22} = \frac{3}{8s^4}$$

$$A_{24} = \frac{(192c^8 - 424c^6 - 312c^4 + 480c^2 - 17)}{768s^{10}}$$

$$A_{33} = \frac{(13 - 4c^2)}{64s^7}$$



$$A_{35} = \frac{(512c^{12} + 4224c^{10} - 6800c^8 - 12808c^6 + 16704c^4)}{4096s^{13}(6c^2 - 1)} +$$

$$\frac{(-3154c^2 + 107)}{4096s^{13}(6c^2 - 1)}$$

$$A_{44} = \frac{(80c^6 - 816c^4 + 1338c^2 - 197)}{1536s^{10}(6c^2 - 1)}$$

$$A_{55} = \frac{-(2880c^{10} - 7248c^8 + 324000c^6 - 432000c^4)}{61440s^{11}(6c^2 - 1)(8c^4 - 11c^2 + 3)} +$$

$$\frac{(163470c^2 - 16245)}{61440s^{11}(6c^2 - 1)(8c^4 - 11c^2 + 3)}$$

$$B_{22} = \frac{(2c^2 + 1)c}{4s^3}$$

$$B_{24} = \frac{c(272c^8 - 504c^6 - 192c^4 + 322c^2 + 21)}{384s^9}$$

$$B_{33} = \frac{3(8c^6 + 1)}{64s^6}$$

$$b_{35} = 6264c^4 - 54c^2 - 81$$

$$B_{35} = \frac{(88128c^{14} - 20822c^{12} + 70848c^{10} + 54000c^8)}{12288s^{12}(6c^2 - 1)} +$$

$$\frac{(-21826c^6 + b_{35})}{12288s^{12}(6c^2 - 1)}$$



$$B_{44} = \frac{c(768c^{10} - 448c^8 - 48c^6 + 106c^2 - 21)}{384s^9(6c^2 - 1)}$$

$$b_{55} = 7160c^6 - 1800c^4 - 1050c^2 + 225$$

$$B_{55} = \frac{192000c^{16} - 262720c^{14} - 83860c^{12}}{12288s^{10}(6c^2 - 1)(8c^4 - 11c^2 + 3)} +$$

$$\frac{(20160c^{10} - 7280c^8 + b_{55})}{12288s^{10}(6c^2 - 1)(8c^4 - 11c^2 + 3)}$$

$$C_1 = \frac{(8c^4 - 8c^2 + 9)}{8s^4}$$

$$C_2 = \frac{3840c^{12} - 4096c^{10} + 2592c^8 - 1008c^6}{512s^{10}(6c^2 - 1)} +$$

$$\frac{5944c^4 - 1830c^2 + 147}{512s^{10}(6c^2 - 1)}$$

$$C_3 = \frac{-1}{4sc}$$

$$C_4 = \frac{12c^8 + 36c^6 - 162c^4 + 141c^2 - 27}{192cs^9}$$

Untuk menghitung panjang gelombang λ dan α dapat diselesaikan dengan menggunakan dua persamaan berikut ini :

$$\frac{\pi H}{d} = \frac{\lambda}{d(\alpha + \alpha^3 B_{33} + \alpha^5 (B_{35} + B_{55}))} \quad (2.16)$$

$$\frac{2\pi d}{gT^2} = \frac{d}{\lambda} \tanh\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) (1 + \alpha^2 C_1 + \alpha^4 C_2) \quad (2.17)$$



Perumusan untuk percepatan dan kecepatan gelombang adalah sebagai berikut.

$$F_1 = \alpha A_{11} + \alpha^3 A_{13} + \alpha^5 A_{15}$$

$$F_2 = \alpha^2 A_{22} + \alpha^4 A_{24}$$

$$F_3 = \alpha^3 A_{33} + \alpha^5 A_{35}$$

$$F_4 = \alpha^4 A_{44}$$

$$F_5 = \alpha^5 A_{55}$$

Maka :

$$u = C \sum_{n=1}^5 n F_n \cos n\theta \cosh nkS$$

$$v = C \sum_{n=1}^5 n F_n \sin n\theta \sinh nkS$$

Dengan menurunkan persamaan tersebut terhadap waktu akan didapatkan percepatan lokal partikel air :

$$\partial u / \partial t = k C^2 \sum_{n=1}^5 n^2 F_n \sin n\theta \cosh nkS$$



$$\partial v / \partial t = -kC^2 \sum_{n=1}^5 n^2 F_n \cos n\theta \sinh nkS$$

2.1.5. KOEFESIEN GESEK LATERAL.

Gaya-gaya hidrodinamis yang bekerja pada pipa cenderung menyebabkan pergeseran kedudukan pipa. Selanjutnya antara tanah dan permukaan pipa bekerja gaya tahanan (*resisting force*) sebagai gaya yang menahan pergeseran pipa.

Gaya penahan tersebut dinyatakan sebagai berikut :

$$F_r = \mu N \quad (2.18)$$

Dimana :

μ = Koefisien gesek

N = Gaya normal

Harga koefisien gesek tergantung pada permukaan pelapis pipa dan karakteristik tanah seabed, juga tergantung pada kedalaman lesakan (*embedment*) pipa ke dalam tanah.



Tabel 2.2. Harga koefesien gesek untuk beberapa jenis tanah

(Ghazzaly, O.I., 1975)

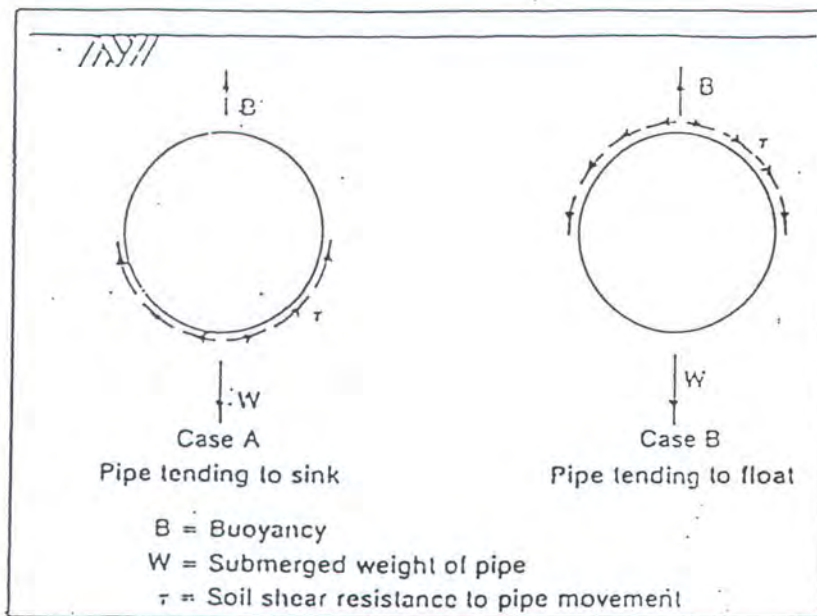
Jenis tanah	Koefesien Gesek
Lempung	0.3 - 0.6
Pasir	0.5 - 0.7
Kerikil	0.5

Dalam pelaksanaannya, DnV 1981 menggunakan harga koefesien gesek yang bervariasi antara 0,5 hingga 0,9 tergantung pada pelapis pipa dan jenis tanah yang dilalui pipa.

Harga μ akan berkurang untuk pipa yang tidak diberi pelapis, atau dengan pelapis tipis. Dan sebaliknya akan bertambah, untuk pipa yang telah terisi fluida (pada kondisi uji hidrostatik dan operasi).

2.2. STABILITAS VERTIKAL.

Analisa stabilitas vertikal adalah untuk memeriksa kemungkinan pipa mengalami kejadian melayang (*floating*) atau melesak (*sinking/settlement*) akibat peristiwa likuifaksi tanah. Kejadian ini bisa terjadi tergantung pada berat pipa (termasuk isi), densitas tanah dan *undrained shear strength* dari tanah.



Gambar 2.9. Sink dan Settlement pada pipa yang dipendam

Telah banyak eksperimen yang dilakukan untuk menganalisa hal ini, antara lain yang telah dilakukan oleh Ghazzaly untuk pipa yang terpendam. Stabilitas vertikal pipa dinyatakan dalam suatu range harga *specific gravity* yang ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$SG_{float} < SG_p < SG_{sink} \quad (2.20)$$

Dimana :

SG_p = *Specific gravity* pipa.

SG_{float} = Batas minimum *specific gravity* pipa.

$$= SG_{air laut} \quad (2.21)$$

SG_{sink} = Batas maksimum *specific gravity* pipa.

$$= SG_t + (2C/\rho D_t) \quad (2.22)$$



SG_t = *Specific gravity* tanah.

C = Konsistensi tanah dari tanah, lb/ft²

D = Diameter luar pipa, ft

Specific gravity pipa didefinisikan sebagai berat total sistem pipa di udara dibagi dengan berat air yang dipindahkan (Sarpkaya, 1981), sebagai berikut :

$$SG = W_{udara} / B \quad (2.23)$$

Dimana :

W_{udara} = Berat total sistem pipa di udara.

B = Berat air yang dipindahkan.

Sedangkan SG_t (Das, Braja M, 1985) dihitung menurut rumus sebagai berikut:

$$SG_t = \frac{\gamma_d(1 + e)}{\gamma_w} \quad (2.24)$$

Dimana :

γ_d = Berat unit kering tanah.

γ_w = Berat unit dari air laut.

e = *void ratio*.



Tabel. 2.3. Harga e dan g_d untuk beberapa jenis tanah (Das, Braja M, 1985)

Jenis tanah	e	γ_d	
		lb/ft ³	kN/m ³
<i>Loose uniform sand</i>	0.5	92	14.5
<i>Dense uniform sand</i>	0.45	115	18
<i>Loose angular-grained silty sand</i>	0.65	102	16
<i>Dense angular-grained silty sand</i>	0.4	121	19
<i>Stiff Clay</i>	0.6	108	17
<i>Soft Clay</i>	0.9-1.4	73-93	11.5-14.5
<i>Loess</i>	0.9	86	13.5
<i>Soft organic clay</i>	2.5-3.2	38-51	6-8
<i>Clacial till</i>	0.3	134	21

Dari hasil eksperimen yang dilakukan (Dawson dan Thomas H, 1983), menyimpulkan tabel yang menyatakan harga konsistensi untuk beberapa tipe konsistensi tanah jenis lempung (*clay*), sebagai berikut :

Tabel 2.4. Harga C untuk beberapa konsistensi lempung

(Dawson dan Thomas H, 1983)

Konsistensi	C (lb/ft ³)
<i>Very soft</i>	< 250
<i>Soft</i>	250 s/d 500
<i>Medium</i>	500 s/d 1000
<i>Stiff</i>	1000 s/d 2000
<i>Very stiff</i>	2000 s/d 4000
<i>Hard</i>	> 4000



Sedangkan untuk pipa yang meletak di atas seabed, berdasarkan peraturan yang ditetapkan oleh DnV (1981) berlaku hal sebagai berikut :

- SG pipa maksimum (SG Sink) diperhitungkan dengan menggunakan rumus di atas, dan SG pipa dihitung ketika berisi air (kondisi Uji hidrostatik). Stabilitas terhadap kemungkinan melesak dapat dicapai bila memenuhi persamaan berikut :

$$SG_{\text{pipa hydrostatic testing}} < SG_{\text{sink}} \quad (2.24)$$

- SG pipa minimum (SG Float) ditetapkan sama dengan SG air laut, dimana SG pipa diperhitungkan untuk pipa dalam keadaan kosong (kondisi instalasi). Stabilitas pipa vertikal pipa terhadap kemungkinan melayang dapat dipenuhi bila memenuhi persamaan berikut :

$$SG_{\text{pipa instalasi}} > SG_{\text{float}} \quad (2.25)$$

SG air laut dihitung sebagai perbandingan antara *specific weight* air laut dengan *specific weight* air murni pada kondisi standar.



BAB III.
LANGKAH ANALISA
STABILITAS



BAB III

LANGKAH ANALISA STABILITAS

PIPA BAWAH LAUT

3.1. TINJAUAN KEADAAN PIPA.

Dalam perhitungan stabilitas ini, analisa dilakukan untuk pipa yang telah meletak di seabed pada tiga keadaan, yaitu :

3.1.1. KONDISI INSTALASI.

Tinjauan dilakukan untuk pipa yang baru saja diletakkan di seabed pada saat instalasi. Pada saat instalasi, pipa diturunkan dalam keadaan kering, maka pada keadaan ini pipa masih berisi udara yang mempunyai densitas 0,076 pcf. Data lingkungan yang digunakan untuk analisa adalah data badai satu tahunan.



3.1.2. KONDISI UJI HIDROSTATIK.

Tinjauan dilakukan pada saat dilakukan uji hidrostatik, yaitu suatu pengujian untuk memeriksa kemungkinan terjadinya kebocoran pada saluran pipa yang dilakukan setelah proses instalasi selesai. Pengujian dilakukan dengan mengalirkan air laut dari titik awal pipa sampai ke titik terminal di ujung lain jalur pipa. Pada saat dialirkan, air laut diberi tekanan sebesar 1,25 kali tekanan desain gas (DnV, 1981). Maka untuk keperluan analisa stabilitas pada keadaan pipa ini, sebagai isi pipa adalah air laut yang mempunyai densitas 64 pcf. Dan data lingkungan yang digunakan adalah data badai satu tahunan.

3.1.3. KONDISI OPERASI.

Tinjauan dilakukan untuk pipa yang telah beroperasi mengalirkan gas. Jadi pada keadaan ini sebagian isi pipa adalah fluida gas yang merupakan fluida mampu mampat (*compressible*) dimana densitasnya dapat berubah-ubah. Gas yang dialirkan mempunyai densitas minimum 2.5 pcf dan maksimum 4.75 pcf dengan densitas rata-rata sebesar 3.43 pcf. Untuk keperluan analisa stabilitas, diambil harga densitas terkecil atau densitas minimum.



3.2. STABILITAS LATERAL.

Sebagaimana yang telah dipaparkan dalam Bab II, persamaan kesetimbangan gaya-gaya yang bekerja pada pipa sebagai syarat terjaganya stabilitas pipa, dinyatakan dengan memberikan harga faktor keamanan minimum $S = 1.1$, sebagai berikut :

$$(W_{sub} - F_I)\mu \geq (F_d + F_I)S \quad (3.1)$$

Sehingga berat total pipa yang diisyaratkan adalah :

$$W_{sub} \geq F_I + \frac{(F_d + F_I)S}{\mu} \quad (3.2)$$

Dari persamaan ini maka langkah analisa dilakukan dengan melakukan dua jalur perhitungan dari data material dan data lingkungan, yaitu :

- Menghitung besarnya gaya-gaya hidrodinamis yang bekerja pada pipa sebagai efek kombinasi dari arus dan gelombang serta menghitung gaya penahan (*resisting force*) yang muncul karena adanya interaksi antara permukaan pipa dengan tanah. Besarnya gaya-gaya yang bekerja akan berubah-ubah sesuai dengan perbedaan karakteristik gelombang dan arus pada masing-masing zone jalur pipa serta tebal lapisan beton pemberat yang ditinjau.



Harga ruas kanan pada persamaan (3.2) sebagai pengaruh gaya-gaya hidrodinamis yang bekerja pada pipa, menjadi syarat minimum yang harus dicapai oleh sistem pipa.

- Menghitung berat total pipa terbenam di dalam air per satuan panjang. Berat total akan bervariasi tergantung pada densitas dan ketebalan lapisan beton yang dianalisa.

Selanjutnya hasil dari ketiga perhitungan tersebut dianalisa, sehingga dari beberapa spesifikasi material yang dihitung akan diketahui spesifikasi material yang memenuhi persyaratan stabilitas lateral. Spesifikasi lapisan beton dianggap memenuhi syarat stabilitas bila memenuhi persamaan (3.2).

3.2.1. DATA MATERIAL YANG DIANALISA.

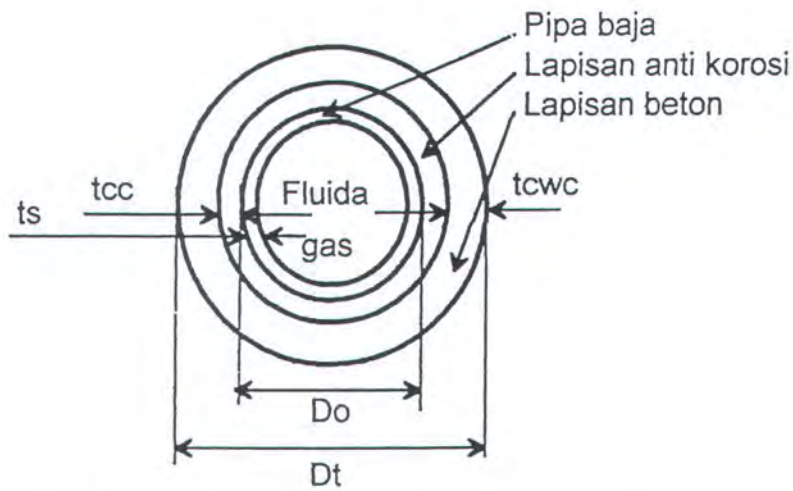
Perhitungan berat total sistem pipa di dalam air ditunjukkan dengan persamaan-persamaan berikut :

$$W_{tot} = W_{baja} + W_{kor} + W_{isi} + W_{con}$$

$$W_{sub} = W_{tot} - B$$



Konfigurasi sistem pipa adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1. Konfigurasi penampang melintang pipa bawah laut

Dimana :

W_{sub} = Berat total pipa di dalam air

W_{tot} = Berat total pipa di udara

W_{baja} = Berat pipa baja

W_{kor} = Berat lapisan anti korosi

W_{isi} = Berat isi pipa

W_{con} = Berat lapisan beton

B = Gaya tekan ke atas

Berat pipa di udara per satuan panjang untuk kondisi operasi dapat diuraikan sebagai berikut.



$$\begin{aligned} W_{tot} = & \gamma_s \left(\frac{1}{4} \pi D_o^2 - \frac{1}{4} \pi (D_o - 2t_s)^2 \right) + \gamma_g \left(\frac{1}{4} \pi (D_o - 2t_s)^2 \right) \\ & + \gamma_{cc} \left(\frac{1}{4} \pi (D_o + 2t_{cc})^2 - \frac{1}{4} \pi D_o^2 \right) \\ & + 1,05 \gamma_{cwc} \left(\frac{1}{4} \pi (D_o + 2t_{cc} + 2t_{cwc})^2 - \frac{1}{4} \pi (D_o + 2t_{cc})^2 \right) \end{aligned} \quad \dots\dots (3.3)$$

Dimana :

D_o	=	Diameter luar pipa baja
t_s	=	Tebal pipa baja
t_{cc}	=	Tebal lapisan anti korosi
t_{cwc}	=	Tebal lapisan beton
γ_s	=	Berat jenis pipa baja
γ_g	=	Berat jenis gas isi pipa
γ_{cc}	=	Berat jenis lapisan anti korosi
γ_{cwc}	=	Berat jenis lapisan beton

Harga-harga t_{cc} , γ_{cc} , γ_g , t_{cc} semuanya didapat dari data. Sedangkan berat pipa di udara per satuan panjang untuk kondisi instalasi (pipa berisi udara) dan kondisi uji hidrostatik (pipa berisi air laut) adalah sebagai berikut :



3.2.1.1. KONDISI INSTALASI.

Perhitungan berat total untuk pipa bawah laut pada kondisi instalasi memenuhi persamaan berikut ini:

$$W_{tot} = W_s + W_u + W_{cc} + W_{cwc}$$

Sehingga :

$$\begin{aligned} W_{tot} = & \gamma_s \left(\frac{1}{4} \pi D_o^2 - \frac{1}{4} \pi (D_o - 2t_s)^2 \right) + \gamma_u \left(\frac{1}{4} \pi (D_o - 2t_s)^2 \right) \\ & + \gamma_{cc} \left(\frac{1}{4} \pi (D_o + 2t_{cc})^2 - \frac{1}{4} \pi D_o^2 \right) \\ & + 1,05 \gamma_{cwc} \left(\frac{1}{4} \pi (D_o + 2t_{cc} + 2t_{cwc})^2 - \frac{1}{4} \pi (D_o + 2t_{cc})^2 \right) \end{aligned} \quad \dots\dots\dots 3.4)$$

Dimana :

γ_u = Berat jenis udara

W_u = Berat udara isi pipa

3.2.1.2. KONDISI UJI HIDROSTATIK.

Perhitungan berat total untuk pipa bawah laut pada kondisi uji hidrostatik memenuhi persamaan berikut ini:



$$W_{tot} = W_s + W_w + W_{cc} + W_{cwc}$$

Sehingga:

$$\begin{aligned} W_{tot} = & \gamma_s \left(\frac{1}{4} \pi D_o^2 - \frac{1}{4} \pi (D_o - 2t_s)^2 \right) + \gamma_w \left(\frac{1}{4} \pi (D_o - 2t_s)^2 \right) \\ & + \gamma_{cc} \left(\frac{1}{4} \pi (D_o + 2t_{cc})^2 - \frac{1}{4} \pi D_o^2 \right) \\ & + 1,05 \gamma_{cwc} \left(\frac{1}{4} \pi (D_o + 2t_{cc} + 2t_{cwc})^2 - \frac{1}{4} \pi (D_o + 2t_{cc})^2 \right) \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

Dimana:

γ_w = Berat jenis air laut

W_w = Berat air laut isi pipa

Maka besar berat pipa dalam air untuk kondisi instalasi, uji hidrostatis dan kondisi operasi akan memenuhi persamaan berikut:

$$W_{sub} = W_{tot} - B \quad (3.6)$$

dengan besarnya W_{tot} adalah sesuai dengan kondisinya masing-masing.

Analisa dilakukan dengan melakukan variasi terhadap spesifikasi lapisan beton meliputi densitas dan ketebalannya. Sementara itu spesifikasi material yang lain dibuat tetap.



- Spesifikasi material yang digunakan.

Tabel 3.1. Spesifikasi material yang digunakan (PT. Trans Java Gas Pipeline)

Diameter luar pipa baja	28.0	inch
Tebal dinding pipa baja	0.625	inch
Densitas pipa baja	490.059	pcf
Tebal lapisan anti korosi	0.2	inch
Densitas lapisan anti korosi	81.2	pcf
Densitas minimum gas	2.50	pcf
Densitas maksimum gas	4.37	pcf
Densitas rata-rata gas	3.43	pcf

- Variasi spesifikasi lapisan beton yang diuji

Spesifikasi densitas yang digunakan disesuaikan dengan yang biasa diterapkan pada dunia industri lepas pantai yaitu : 140, 160, 190, dan 200 pcf.

Masing-masing spesifikasi densitas akan diuji coba dengan ketebalan yang dibuat bervariasi. Spesifikasi tebal yang digunakan juga diambil dari tebal lapisan beton yang biasa dipergunakan pada dunia industri lepas pantai yaitu sampai maksimum 6 inch, sebagai berikut : 0,5 , 1 , 1,5 , 2 , 2,5 , 3 , 3,5 , 4 , 4,5 , 5 , 5,5 dan 6 inch.



Bila hasil analisa mensyaratkan untuk suatu densitas lapisan beton dibutuhkan ketebalan lebih dari 6 inch maka spesifikasi lapisan beton tersebut dianggap tidak memenuhi syarat.

3.2.2. DATA LINGKUNGAN.

Karena pipa bawah laut yang dianalisa mempunyai jalur yang panjang dengan kondisi lingkungan yang berbeda, maka jalur tersebut dibagi dalam delapan zone lingkungan. Jalur yang dimaksud adalah di perairan Selat Madura. Secara garis besar jalur pipa bawah laut dimulai dari Kepulauan Kangean sampai ke Porong, Jawa Timur.

Data lingkungan yang dipergunakan terdiri dari data arus steady dan karakteristik gelombang pada kondisi badai satu tahunan dan seratus tahunan. Masing-masing kondisi badai ini diterapkan berbeda tergantung pada keadaan sistem pipa yang dianalisa.

- Data badai satu tahunan dipakai untuk menganalisa stabilitas pada saat pipa dalam kondisi instalasi dan kondisi uji hidrostatik.
- Data badai seratus tahunan dipakai untuk analisa stabilitas pipa dalam keadaan operasi.



Data masing-masing zone adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2. Data perairan di lokasi transmisi gas Jawa Timur
(PT. Trans Java Gas Pipeline)

Zone Perairan	Kedalaman	Data arus		Data gelombang			
		1 tahun	100 tahun	1 tahun		100 tahun	
				Tinggi	Periode	Tinggi	Periode
	(ft)	(ft/dt)	(ft/dt)	(ft)	(dt)	(ft)	(detik)
1	98.4	1.2	1.3	6.9	6	12.4	8.1
2	39.4	3.6	4.6	5.6	5.7	9.8	6.7
3	164	1.9	2.4	5.6	5.7	9.8	6.7
4	164	1.8	2.3	4.2	5	7.5	6.2
5	164	1.8	2.3	4.3	5	7.5	6.2
6	32.8	1.7	1.9	5.9	5.8	10.8	7.1
7	65.6	1.7	1.9	5.9	5.8	10.8	7.1
8	98.4	1.7	1.9	5.9	5.8	10.8	7.1

Masing-masing zone diklasifikasikan perairannya. Apakah termasuk perairan dangkal, menengah atau perairan dalam. Klasifikasi ini sangat berpengaruh untuk melakukan perhitungan kecepatan efektif partikel air.

Perairan dangkal ; $\frac{1}{20} > \frac{d}{\lambda}$; $0.0025 > \frac{d}{gT^2}$

Perairan menengah; $\frac{1}{20} < \frac{d}{\lambda} < \frac{1}{2}$; $0.0025 < \frac{d}{gT^2} < 0.08$

Perairan dalam ; $\frac{d}{\lambda} > \frac{1}{2}$; $\frac{d}{gT^2} > 0.08$



Teori Stokes orde lima yang digunakan dalam analisa ini (Sarpkaya, 1981) adalah tidak valid untuk perairan dangkal dengan $d/\lambda < 0,1$, maka zone perairan dangkal tidak ikut dianalisa.

Untuk zone perairan dalam, pengaruh gelombang di dasar laut sangat kecil sehingga dapat diabaikan. Karena itu kecepatan efektif yang digunakan untuk menghitung gaya-gaya hidrodinamis di laut dalam hanya berasal dari pengaruh arus steady saja. Gaya hidrodinamis sebagai dari arus steady ini terdiri dari gaya drag dan gaya lift. Gaya inersia tidak diperhitungkan karena percepatan air untuk arus steady sama dengan nol.

Untuk zone perairan menengah, gaya-gaya hidrodinamis berasal dari pengaruh arus steady dan gelombang.

3.2.3. PERHITUNGAN KECEPATAN ARUS.

Kecepatan arus dari data lingkungan didapat melalui survey data pada ketinggian 1 ft di atas seabed dan arah arus tegak lurus sumbu pipa. Maka sudut datang sama dengan 0^0 . Dengan memasukkan data yang diketahui ini ke persamaan (2.16) maka akan didapatkan besar kecepatan efektif arus steady yang besarnya tergantung pada diameter total pipa. Besarnya akan berubah-ubah sesuai perubahan ketebalan lapisan beton yang dianalisa.



3.2.4. PERHITUNGAN KECEPATAN PARTIKEL AIR
SEBAGAI PENGARUH GELOMBANG.

Berdasarkan pada diagram validitas seperti yang tertera pada gambar 2.8, dapat diketahui bahwa semua zone masuk pada range validitas teori non linier.

Tabel 3.3. Rasio antara parameter-parameter gelombang untuk menentukan validitas teori gelombang (PT. Trans Java Gas Pipeline)

Zone Perairan	Data 1 tahunan		Data 100 tahunan	
	H / gT^2	d / gT^2	H / gT^2	d / gT^2
Zone 1	0.00595	0.085	0.00587	0.047
Zone 2	0.00535	0.038	0.00678	0.027
Zone 3	0.00535	0.16	0.00678	0.113
Zone 4	0.00522	0.204	0.00606	0.133
Zone 5	0.00534	0.163	0.00606	0.106
Zone 6	0.00545	0.03	0.00656	0.02
Zone 7	0.00545	0.061	0.00656	0.04
Zone 8	0.00545	0.091	0.00656	0.091

Lebih lanjut ditetapkan teori gelombang yang digunakan adalah teori Stokes orde lima berdasarkan asumsi pada sub. bab 2.1.3.1.

Dari data lingkungan yang ada dapat dihitung panjang gelombang dengan menggunakan persamaan (2.17) dan (2.18) secara *trial & error* dengan



gelombang diabaikan. Besarnya gaya ini akan bervariasi tergantung pada diameter total pipa. Perubahan diameter total pipa ini berkaitan dengan ketebalan lapisan beton yang diuji hitung.

Hal penting untuk perhitungan gaya hidrodinamis ini adalah penentuan koefisien-koefisien hidrodinamis. Seperti yang dijelaskan pada bab II, bila mengacu pada peraturan yang ditetapkan oleh Det Norske Veritas dalam ref.[3], maka $C_i = 3.29$, $C_l = 0.9$ dan C_d tergantung pada bilangan Reynold.

Sedangkan gaya gesek tanah dipengaruhi oleh pemilihan koefisien gesek tanah. Untuk kondisi pipa instalasi dan uji hidrostatik, koefisien gesek $\mu = 0.5$, sedangkan untuk kondisi operasi $\mu = 0.6$.

3.3. STABILITAS VERTIKAL.

Persyaratan stabilitas vertikal pipa diekspresikan dalam dua persamaan yang diturunkan dari persamaan kesetimbangan vertikal untuk pipa yang dipendam (persamaan 2.20) dan dengan mengacu pada peraturan yang ditetapkan oleh DnV (telah dijelaskan pada bab II).

Specific gravity pipa akan bervariasi sesuai dengan perubahan densitas dan ketebalan lapisan beton dalam analisa ini. Masing-masing harga SG pipa dibandingkan dengan batas minimum dan batas maksimum SG pipa.



Kondisi stabil tercapai bila SG pipa berada diantara harga SG minimum dan maksimum.

3.3.1. SG FLOAT.

Berdasarkan peraturan dari DnV 1981, untuk pipa bawah laut yang meletak di atas tanah, SG Float sebagai batas minimum SG pipa dihitung dari SG air laut.

Berat spesifik (*Specific Weight*) air laut = 64 pcf, dan

Berat spesifik air murni pada kondisi standar = 62,428 pcf.

Sehingga $SG_{float} = SG_{air\ laut} = 64 / 62.428 = 1.024$

3.3.2. SG SINK.

Berdasarkan pada DnV 1981, SG Sink sebagai batas maksimum SG pipa dihitung dari rumus (2.22).

$$SG_{sink} = SG_{pipa} + \frac{2C}{\rho D_t}$$

Dari tabel pada tabel (2.4) untuk *Soft Clay* didapatkan harga konsistensi tanah $C = 250$ psf. Dan Dari tabel pada tabel (2.3) untuk lempung (*Soft*



Clay) didapatkan harga *Void Ratio* (e) = 0.9 dan untuk berat unit kering tanah, $\gamma_d = 73 \text{ lb/ft}^3$.

$$\text{Sehingga besarnya harga } SG_{\text{tanah}} = \frac{73(1+0.9)}{64} = 2.167 .$$

Harga $2C/\rho D_i$ merupakan fungsi dari tebal lapisan beton yang dianalisa. Jadi SG_{sink} akan berubah dan ini tergantung pada ketebalan lapisan beton yang dianalisa.

3.4. PENJELASAN PROGRAM KOMPUTER.

3.4.1. DATA MASUKAN DAN HASIL KELUARAN PROGRAM.

Program ini dibuat sedemikian rupa dengan mengurangi sekecil mungkin masukan data dari keyboard. Data-data dimasukkan melalui file data dengan nama file yang dapat ditentukan sendiri oleh *user*. Dengan demikian, begitu proses analisa selesai dijalankan, pemakai hanya tinggal menunggu hasil keluaran program.

Data yang diperlukan sebagai masukan adalah : diameter pipa baja, tebal pipa baja, densitas pipa baja, tebal lapisan anti korosi, densitas lapisan anti korosi, densitas udara, densitas gas minimum, faktor keamanan, variasi ketebalan lapisan beton, variasi densitas lapisan beton, data arus



steady 1 tahunan dan 100 tahunan, ketinggian pengambilan data arus dari seabed, sudut datang arus, kedalaman perairan tiap zone, tinggi gelombang 1 tahunan dan 100 tahunan, periode gelombang 1 tahunan dan 100 tahunan, koefesien gesek untuk kondisi instalasi, kondisi uji hidrostatik dan kondisi operasi, kemiringan seabed, berat unit kering tanah, void ratio, dan kohesi tanah.

Penulisan data harus mematuhi suatu urutan penulisan data yang dimasukkan. Hal ini diperlihatkan dan dijelaskan dalam bab lampiran. Proses pembacaan data dalam listing program dilakukan melalui procedure DataMaterial, Procedure DensitasUji, Procedure TebalUji, dan Procedure DataPerairan.

3.4.2. PROCEDURE PilihKondisiAnalisa.

Procedure ini akan memberikan pilihan kondisi analisa yang akan dilakukan. Pilihannya adalah kondisi instalasi, uji hidrostatik dan operasi.



3.4.3. PROCEDURE PanjangGelombang.

Disini dilakukan perhitungan untuk menghitung panjang gelombang sesuai dengan persamaan yang telah diberikan pada Bab II. Sebagai harga perkiraan awal digunakan harga dari $gT^2/2\pi$. Selanjutnya dilakukan proses iterasi dengan memasukkan harga ini untuk masing-masing zone perairan ke persamaan (2.16) dan (2.17) hingga didapatkan suatu harga panjang gelombang yang memenuhi kedua persamaan tersebut. Proses iterasi ini berlangsung sebagai berikut.

Dari harga awal sebagai input pencarian, akan didapatkan harga panjang gelombang. Apabila harga panjang gelombang ini tidak sama dengan harga awal input pencarian, maka dilakukan perhitungan kembali dengan cara memasukkan harga panjang gelombang tadi sebagai input pencarian yang baru. Proses iterasi ini terus berlangsung hingga didapatkan harga input pencarian yang sama dengan harga panjang gelombang yang dihasilkan. Dengan cara seperti ini, rata-rata dengan dilakukannya iterasi hingga 10-12 kali akan didapatkan suatu harga panjang gelombang yang sesuai.



3.4.4. PROCEDURE KoefesienStokesOrdeLima.

Disini akan dilakukan perhitungan besarnya harga-harga untuk tiap-tiap koefesien pada teori Stokes orde lima.

3.4.5. PROCEDURE RegionOfValidity.

Pada prosedur ini dilakukan pengklasifikasian terhadap jenis perairan yang ditinjau apakah termasuk perairan dangkal, menengah dan dalam. Apabila zone perairan termasuk dangkal, maka zone ini tidak ikut dianalisa. Analisa akan diteruskan ke zone berikutnya. Sedangkan untuk zone perairan dalam, pengaruh gelombang sudah tidak diikutkan pada perhitungan.

3.4.6. PROCEDURE SpesifikasiMaterial.

Melakukan perhitungan berat total pipa di dalam air per satuan panjang.

3.4.7. PROCEDURE KondisiMaksimum.

Melakukan perhitungan guna mengetahui pada fase gelombang berapa gaya hidrodinamis total yang diberikan akan maksimum. Perhitungan dilakukan dengan cara memberikan masukkan harga fase mulai dari 0^0



hingga 360° . Pada masing-masing fase tersebut dilakukan proses perhitungan hingga didapatkan gaya hidrodinamis totalnya. Gaya hidrodinamis untuk masing-masing fase ini kemudian dibandingkan dan harga maksimumlah yang akan dipergunakan. Selanjutnya fase gelombang yang memberikan gaya hidrodinamis maksimum inilah yang dipergunakan dalam perhitungan dalam perhitungan selanjutnya.

3.4.8. PROCEDURE Pengaruh Gelombang.

Melakukan perhitungan elevasi gelombang, potensial kecepatan, kecepatan horisontal, serta percepatan horisontal partikel air pada suatu fase gelombang yang telah dianalisa di dalam procedure Kondisi Maksimum.

3.4.9. PROCEDURE Tanpa Pengaruh Gelombang.

Memberikan harga nol untuk elevasi, kecepatan dan percepatan horisontal, potensial kecepatan, serta kecepatan gelombang yang berarti bahwa setiap variabel-variabel tersebut tidak dihitung. Karena bila tidak dilakukan seperti ini, walaupun semua itu tidak dihitung, pada file akan muncul suatu harga yang tidak akurat untuk variabel-variabel tersebut. Procedure ini akan dipanggil hanya apabila zone perairan termasuk kedalam klasifikasi perairan dalam.



3.4.10. PROCEDURE KecepatanArusSteady.

Menghitung besarnya kecepatan arus steady dengan menggunakan dalil pangkat 1/7, dengan cara memasukkan harga dari suatu kecepatan arus pada suatu ketinggian tertentu dari seabed.

3.4.11. PROCEDURE KecepatanEfektif.

Prosedur ini akan menghitung besarnya kecepatan efektif sebagai pengaruh dari arus steady dan gelombang.

3.4.12. PROCEDURE KoefesienHidrodinamis.

Prosedur ini akan menghitung besarnya harga-harga koefesien hidrodinamis yaitu C_d , C_i dan C_m berdasarkan pada tabel yang diberikan pada gambar 2.4. Selain itu dapat juga dilakukan dengan cara memberikan masukkan harga koefesien-koefesien ini melalui keyboard. Hal ini dilakukan dalam procedure PilihKoefesien pada menu pilihan di layar monitor.



3.4.12. PROCEDURE GayaHidrodinamis.

Menghitung besarnya gaya-gaya hidrodinamis yaitu gaya drag, gaya inersia dan gaya lift. Gaya total yang akan dihasilkan adalah gaya maksimum yang bekerja pada pipa, sesuai dengan pemilihan fase gelombang pada procedure KondisiMaksimum.

3.4.13. PROCEDURE SyaratBeratPipa.

Pada tahap prosedur ini akan menghitung besarnya syarat berat pipa dengan dua pilihan yaitu kondisi seabed datar atau seabed dengan sudut kemiringan tertentu.

3.4.14. PROCEDURE SpecificGravity.

Melakukan perhitungan SG pipa, serta SG Float dan SG Sink. Sesuai dengan rumusan yang diberikan pada bab II.



BAB IV.

HASIL PERHITUNGAN DAN DISKUSI.



BAB IV

HASIL PERHITUNGAN DAN DISKUSI

4.1. RINGKASAN HASIL PERHITUNGAN.

Hasil-hasil tersebut diringkas dalam suatu tabel yang menunjukkan ketebalan lapisan beton untuk masing-masing densitas yang memenuhi persyaratan stabilitas, baik secara horisontal maupun secara vertikal.

Tabel. 4.1. Tebal lapisan beton (satuan dalam inch) yang memenuhi syarat stabilitas untuk setiap densitas yang diuji coba pada tiga kondisi analisa dan delapan zone perairan (PT. Trans Java Gas Pipeline)

Zone Perairan	Densitas Concrete 140 pcf			Densitas Concrete 160 pcf			Densitas Concrete 190 pcf			Densitas Concrete 200 pcf		
	Kondisi Analisa			Kondisi Analisa			Kondisi Analisa			Kondisi Analisa		
	Ins	UH	Ops	Ins	UH	Ops	Ins	UH	Ops	Ins	UH	Ops
Zone 1	2	0.5	5	2	0.5	4	1.5	0.5	3	1.5	0.5	3
Zone 2	-	1.5	-	6	1	-	4.5	1	5.5	4	1	5
Zone 3	2.5	0.5	2.5	2	0.5	2	1.5	0.5	1.5	1.5	0.5	1.5
Zone 4	2.5	0.5	2.5	2	0.5	2	1.5	0.5	1.5	1.5	0.5	1.5
Zone 5	2.5	0.5	2.5	2	0.5	2	1.5	0.5	1.5	1.5	0.5	1.5
Zone 6	-	0.5	-	5	0.5	6	3.5	0.5	4.5	3	0.5	3
Zone 7	5.5	0.5	6	4	0.5	4.5	3	0.5	3.5	3	0.5	3
Zone 8	2.5	0.5	5.5	2	0.5	4.5	1.5	0.5	3.5	1.5	0.5	3



Keterangan :

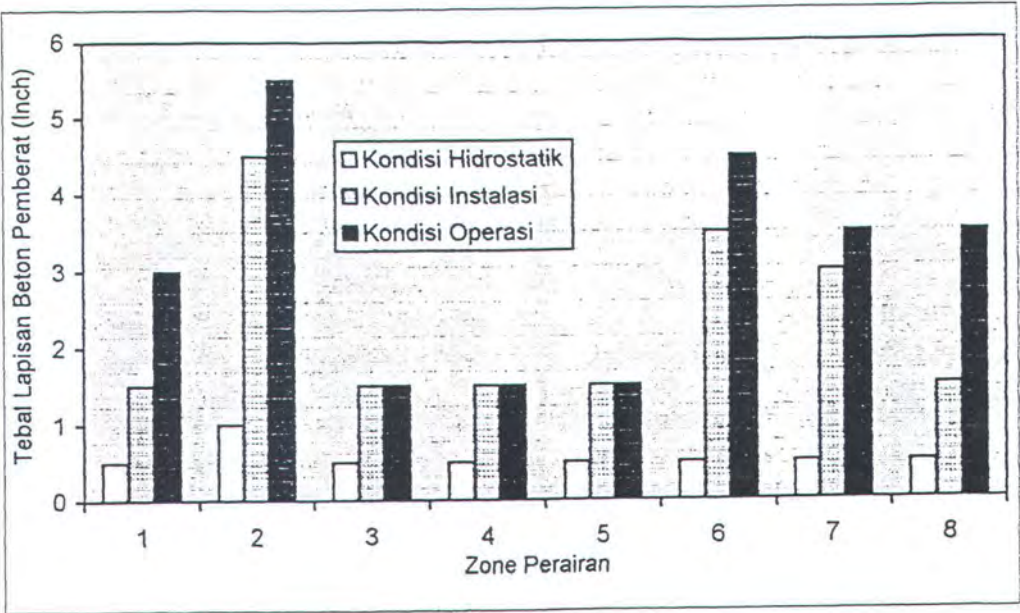
Ins	:	Kondisi Instalasi
Test	:	Kondisi Uji Hidrostatik
Ops	:	Kondisi Operasi

4.2. DISKUSI.

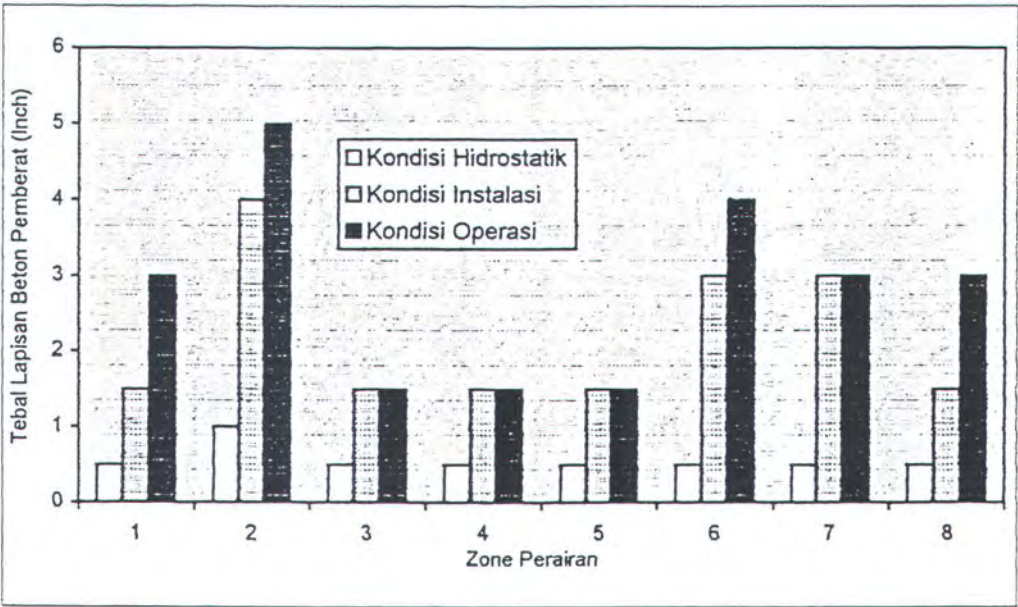
Dari tabel dan gambar yang didapatkan, keadaan stabilitas pipa gas bawah laut memperlihatkan kecenderungan sebagai berikut :

4.2.1. PENGARUH KEADAAN PIPA.

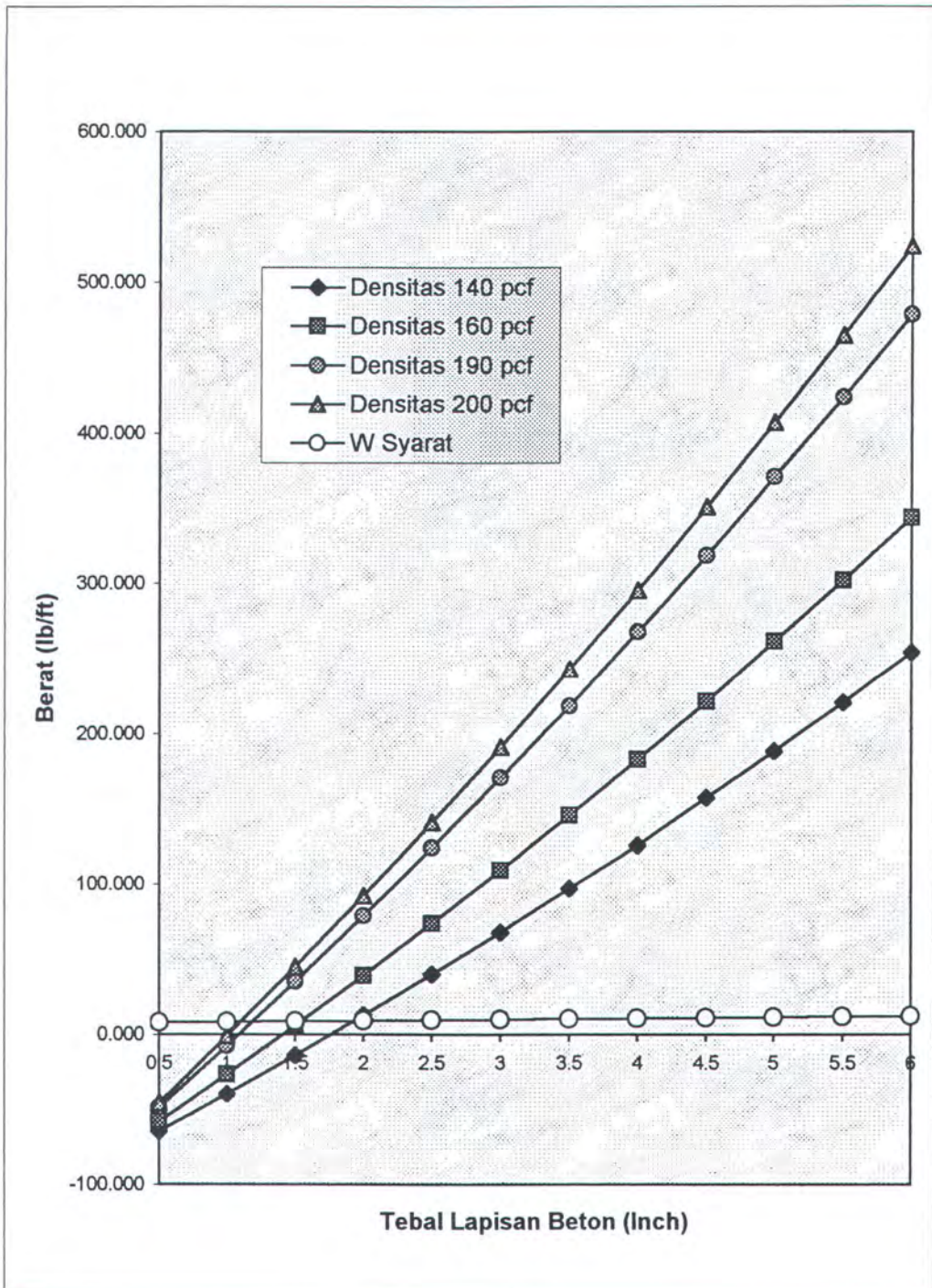
Dari tabel 4.1 terlihat bahwa pada setiap zone, perhitungan stabilitas pada keadaan pipa pada saat kondisi uji hidrostatik mensyaratkan ketebalan lapisan beton yang lebih kecil daripada kedua keadaan lainnya. Faktor yang mempengaruhi sehingga terjadi hal seperti ini adalah faktor fluida isi pipa. Pada kondisi uji hidrostatik, air laut sebagai fluida isi pipa memberikan kontribusi berat terhadap berat total pipa minimal sebesar 18.5%. Bila dibandingkan dengan gas dan udara yang memberikan kontribusi berat minimal masing-masing sebesar 0.88% dan 0.03%, maka pengaruh berat air sebagai fluida isi pipa sangat besar sekali.



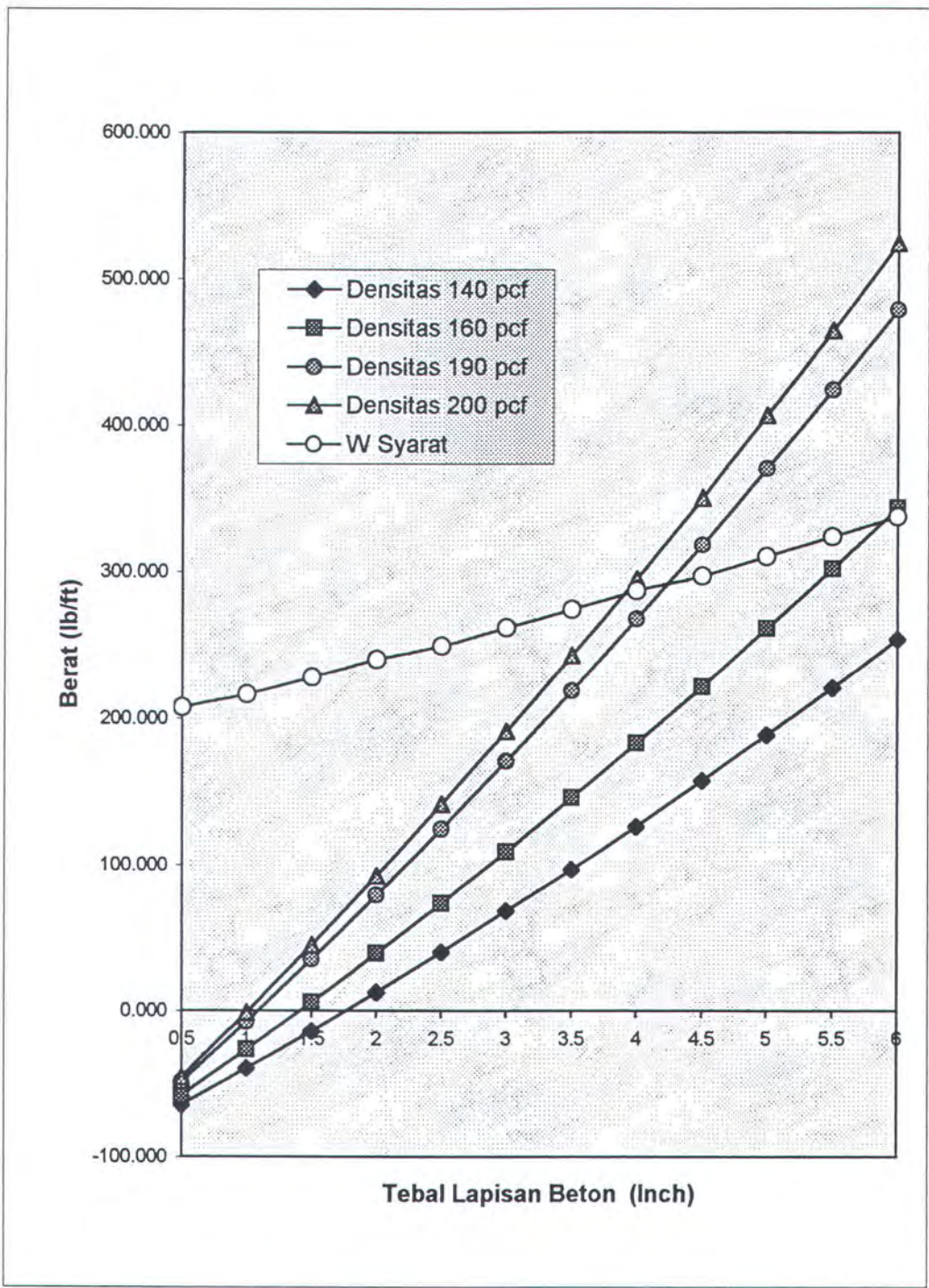
Gambar 4.2.B. Tebal lapisan beton yang memenuhi stabilitas pada densitas 200 pcf



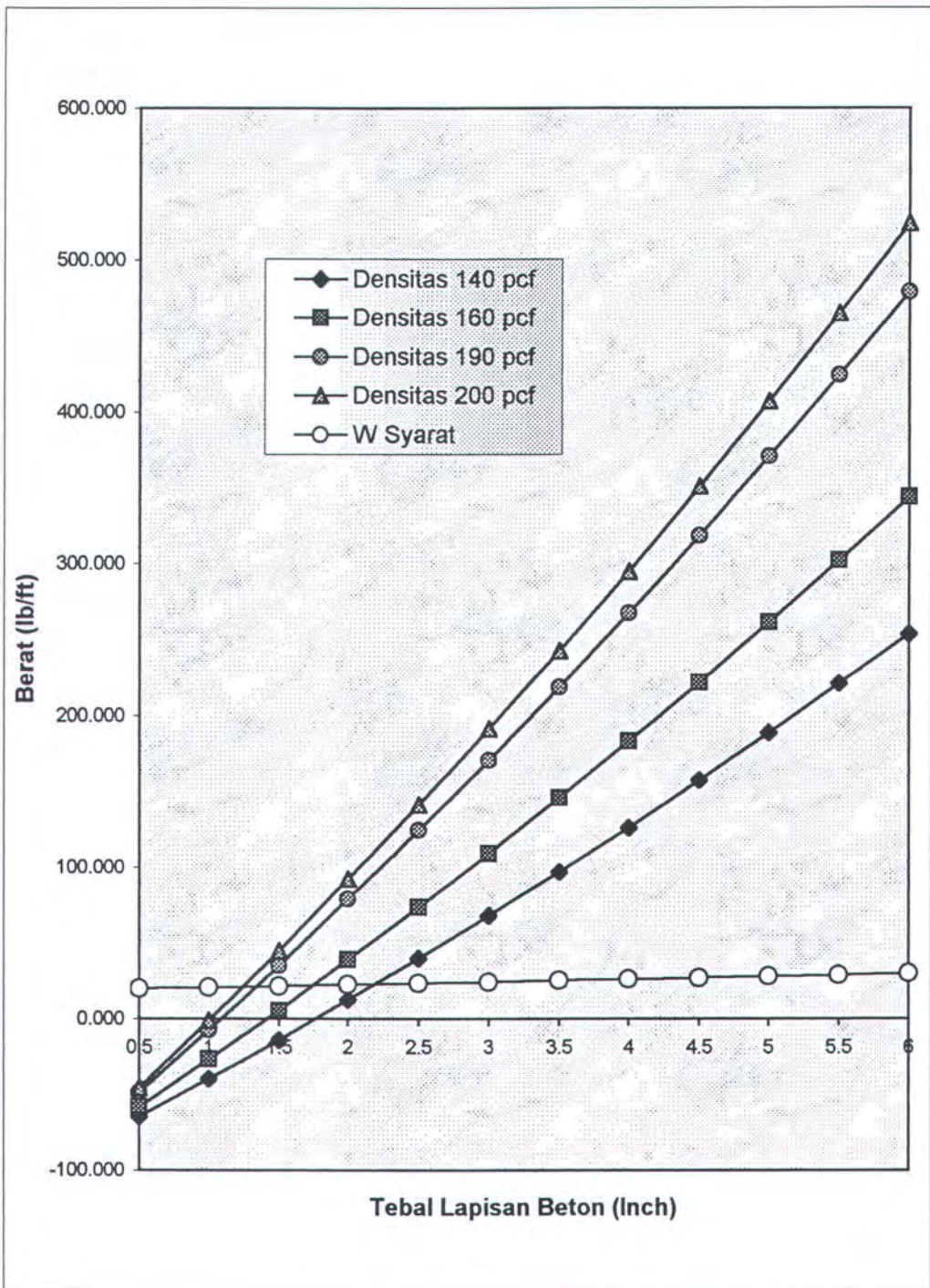
Gambar 4.2.B. Tebal lapisan beton yang memenuhi stabilitas pada densitas 200 pcf



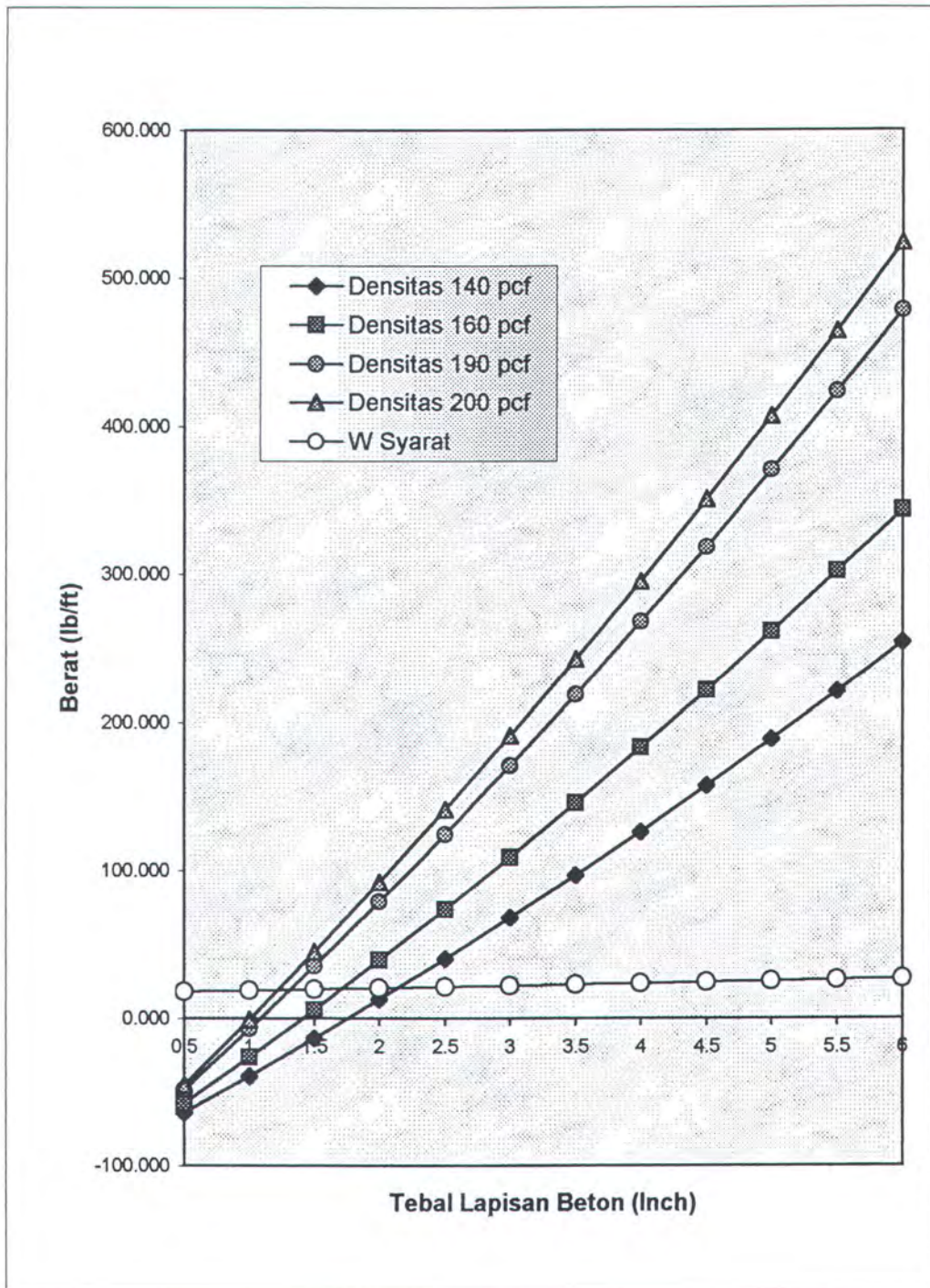
Gambar 4.3.A. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Instalasi - Zone 1.



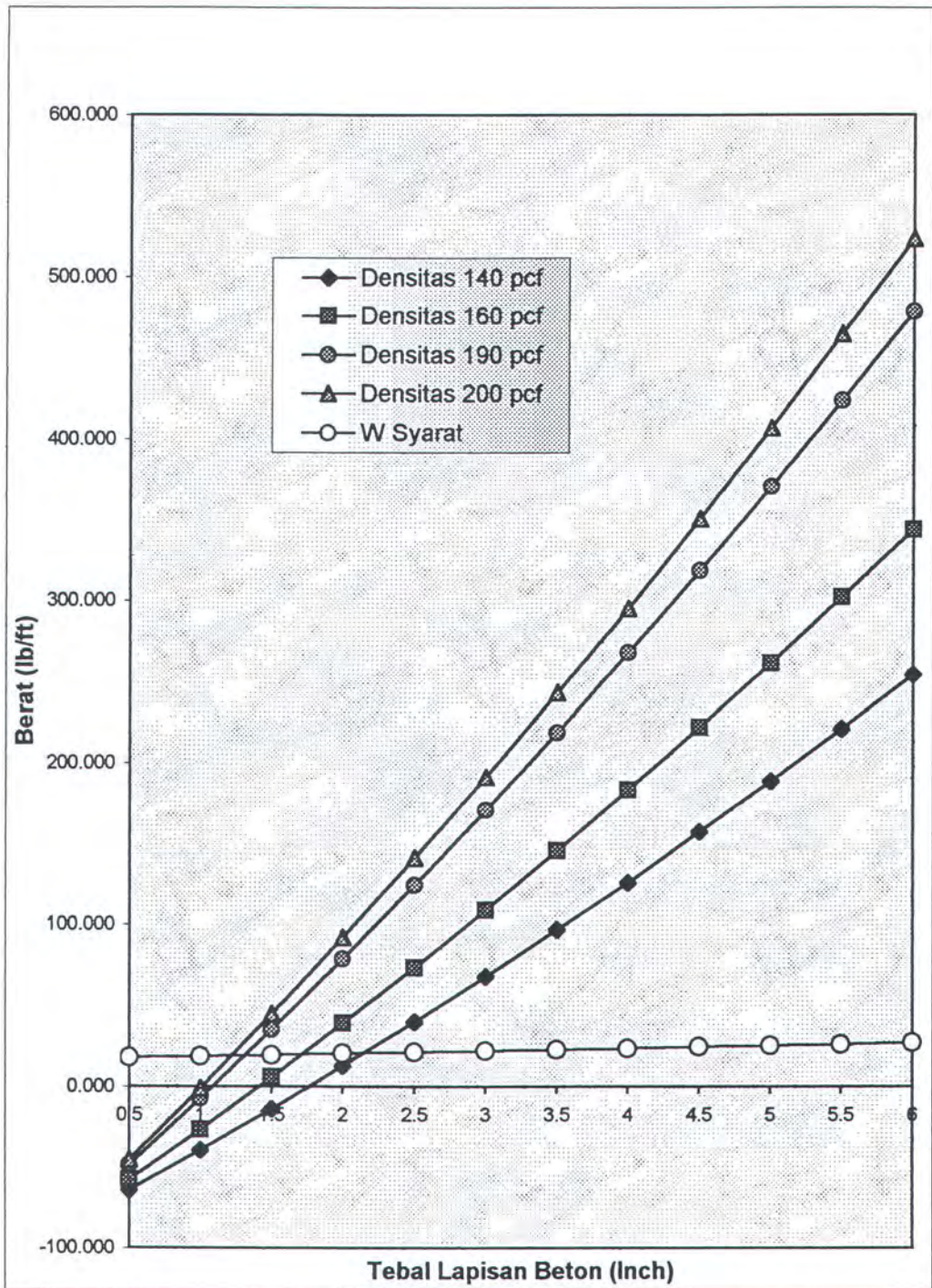
Gambar 4.3.B. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Instalasi - Zone 2.



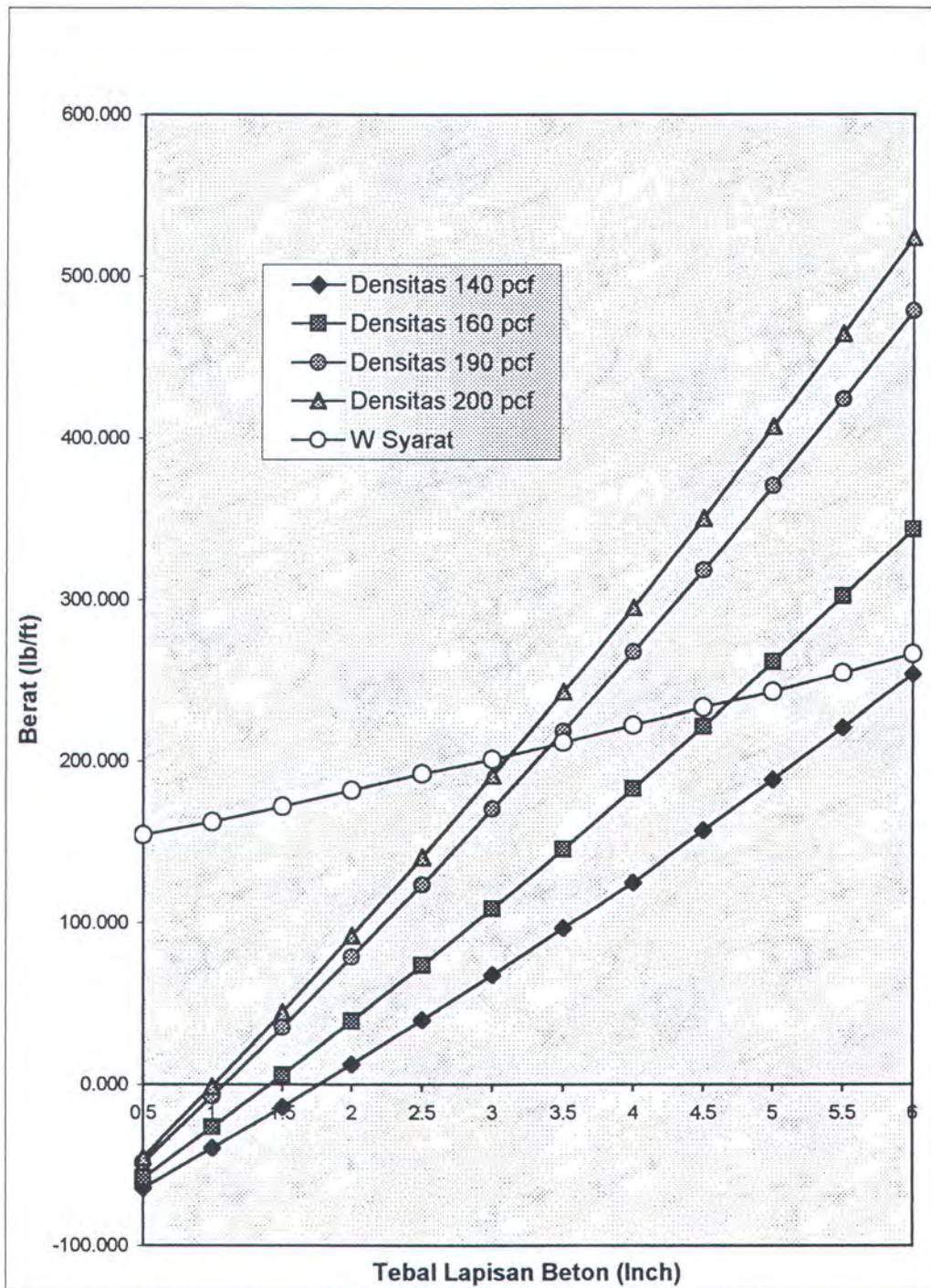
Gambar 4.3.C. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Instalasi - Zone 3.



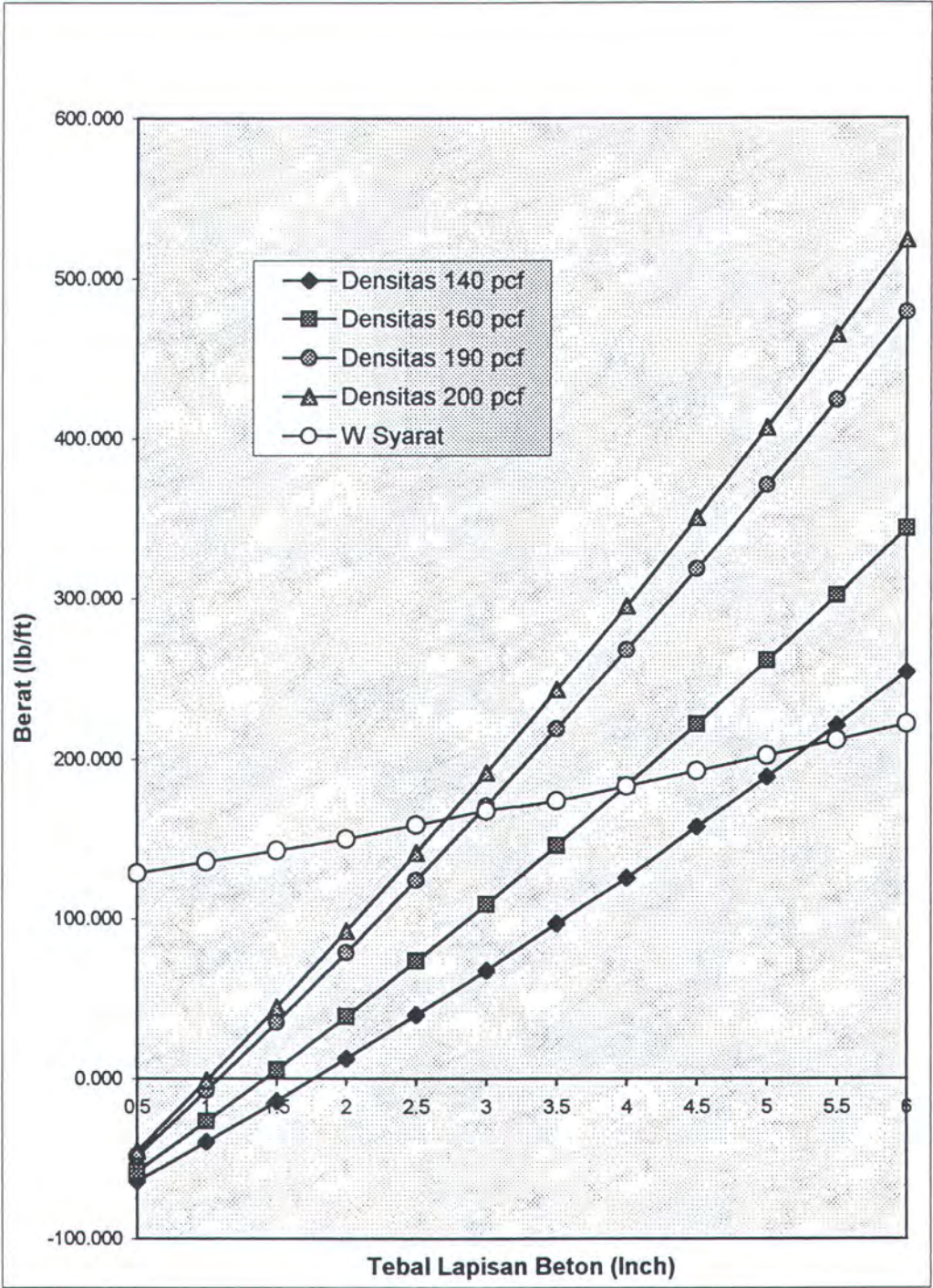
Gambar 4.3.D. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Instalasi - Zone 4.



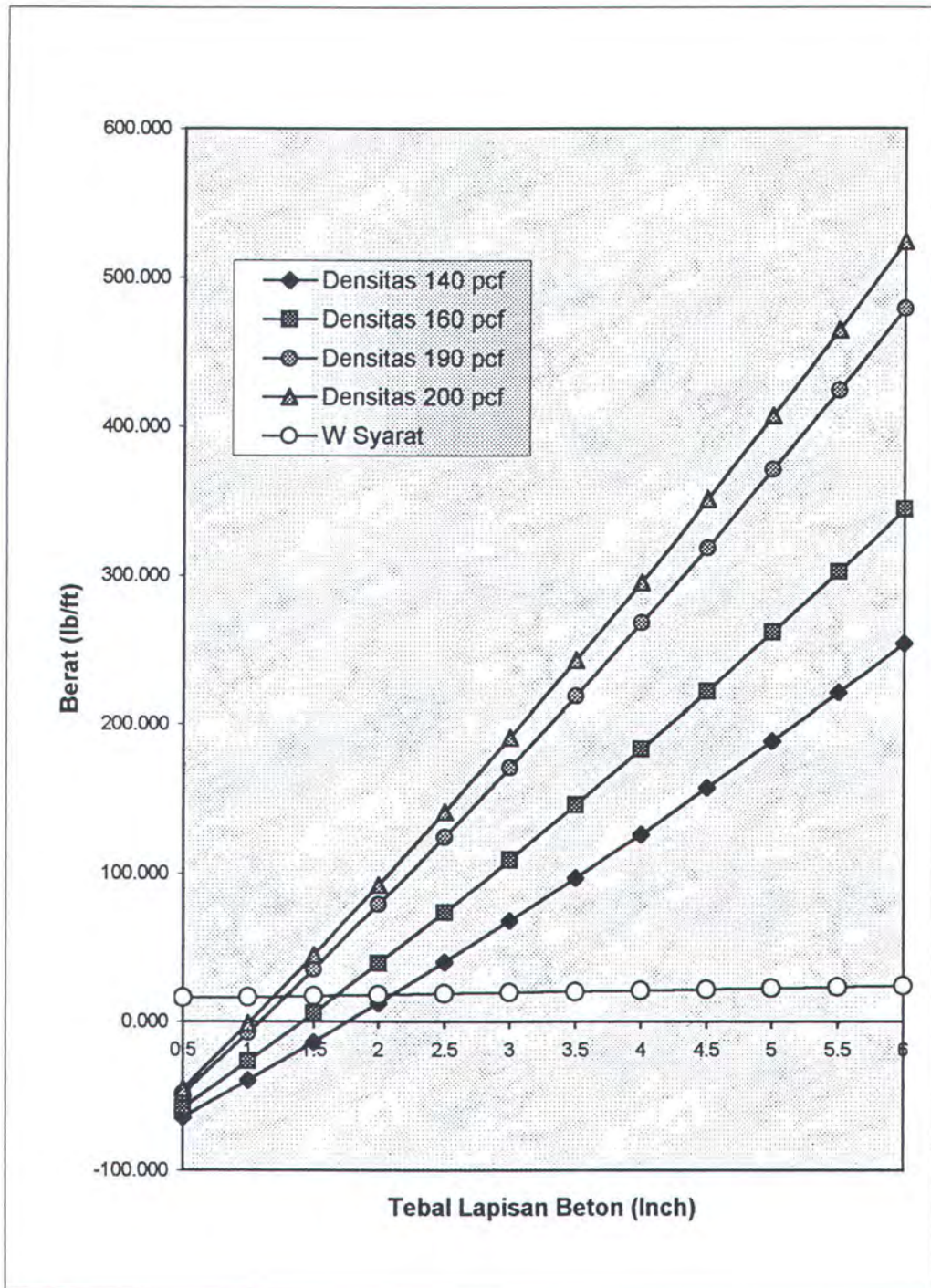
Gambar 4.3.E. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Instalasi - Zone 5.



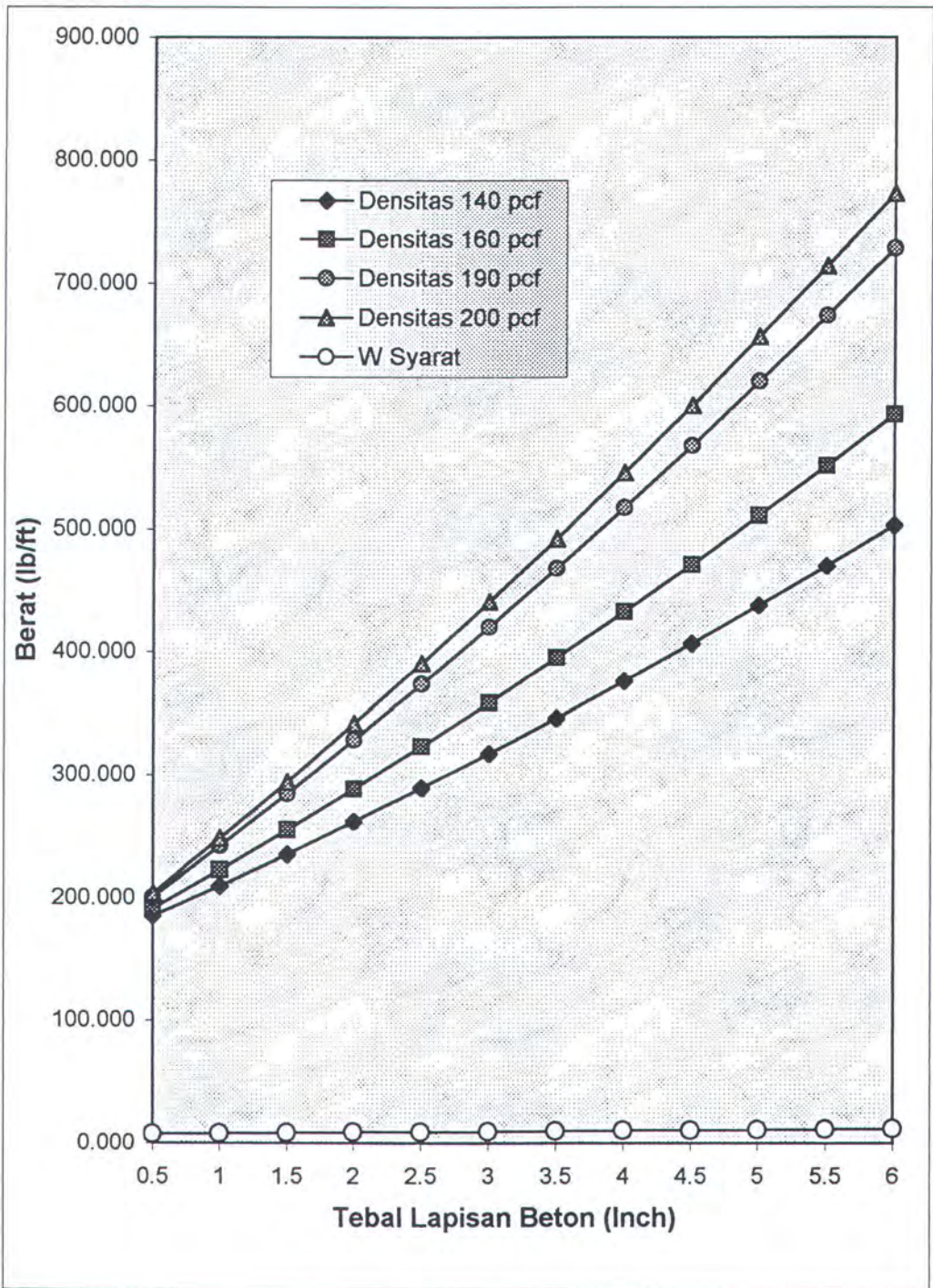
Gambar 4.3.F. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Instalasi - Zone 6.



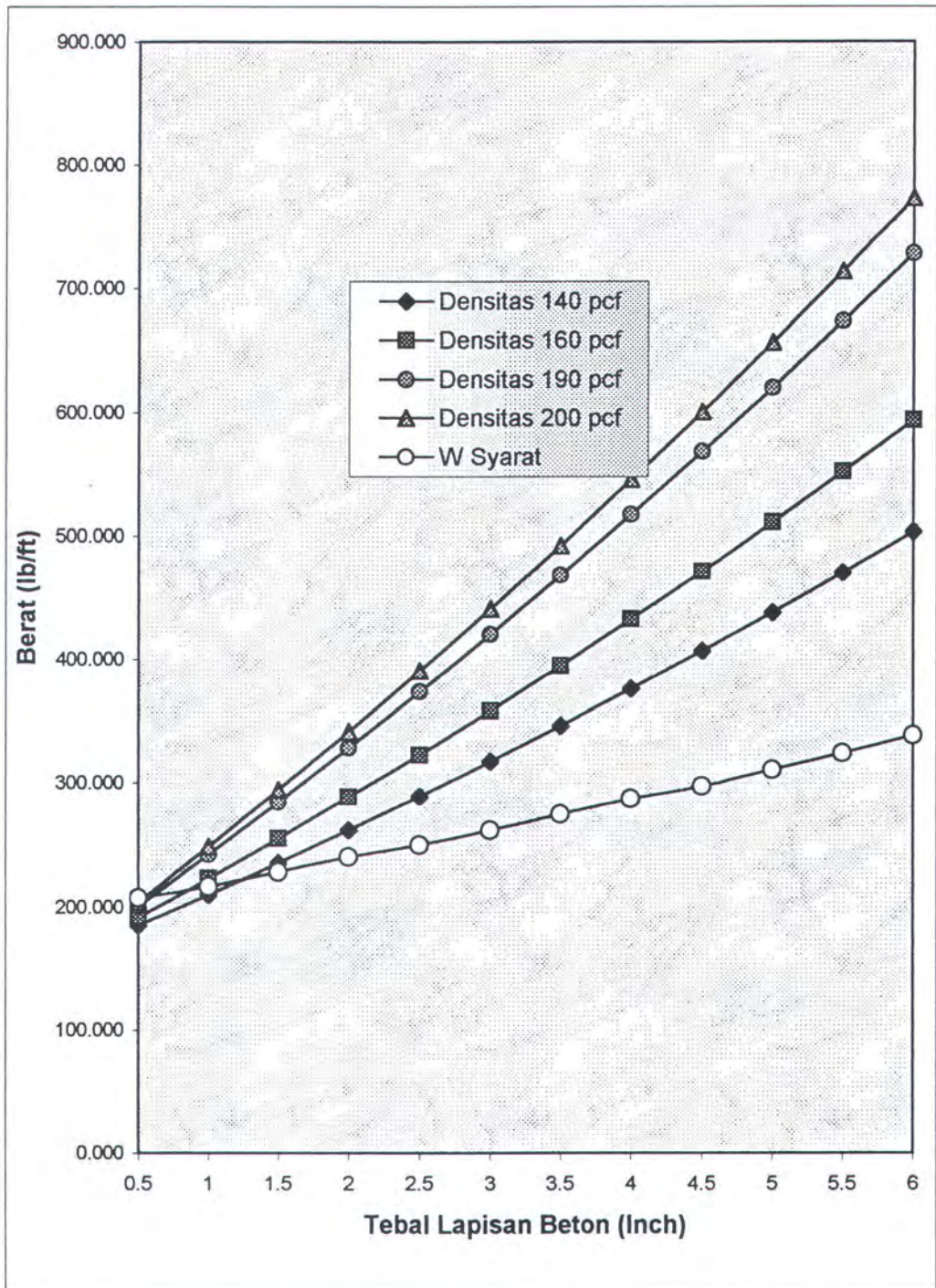
Gambar 4.3.G. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Instalasi - Zone 7.



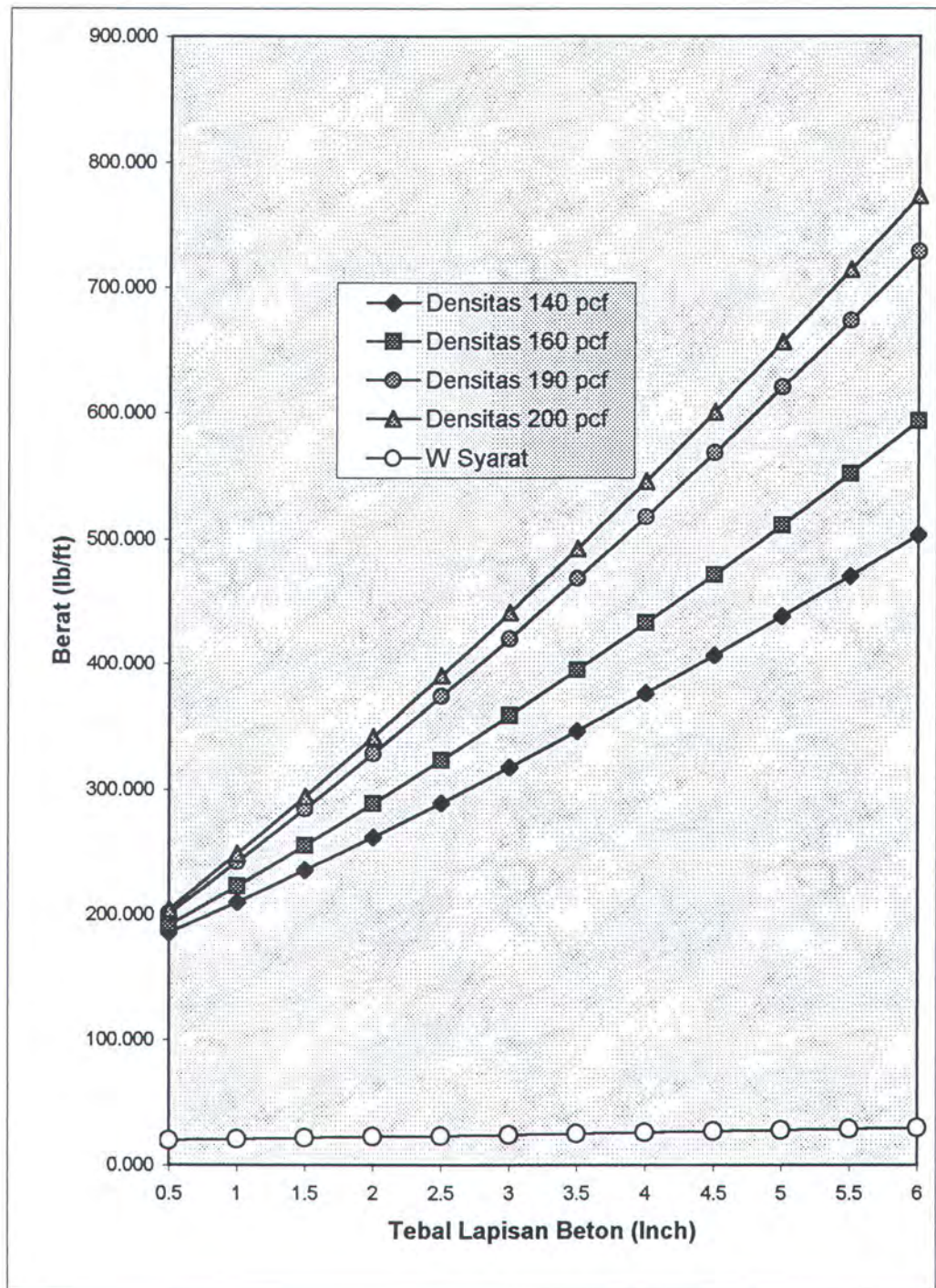
Gambar 4.3.H. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Instalasi - Zone 8.



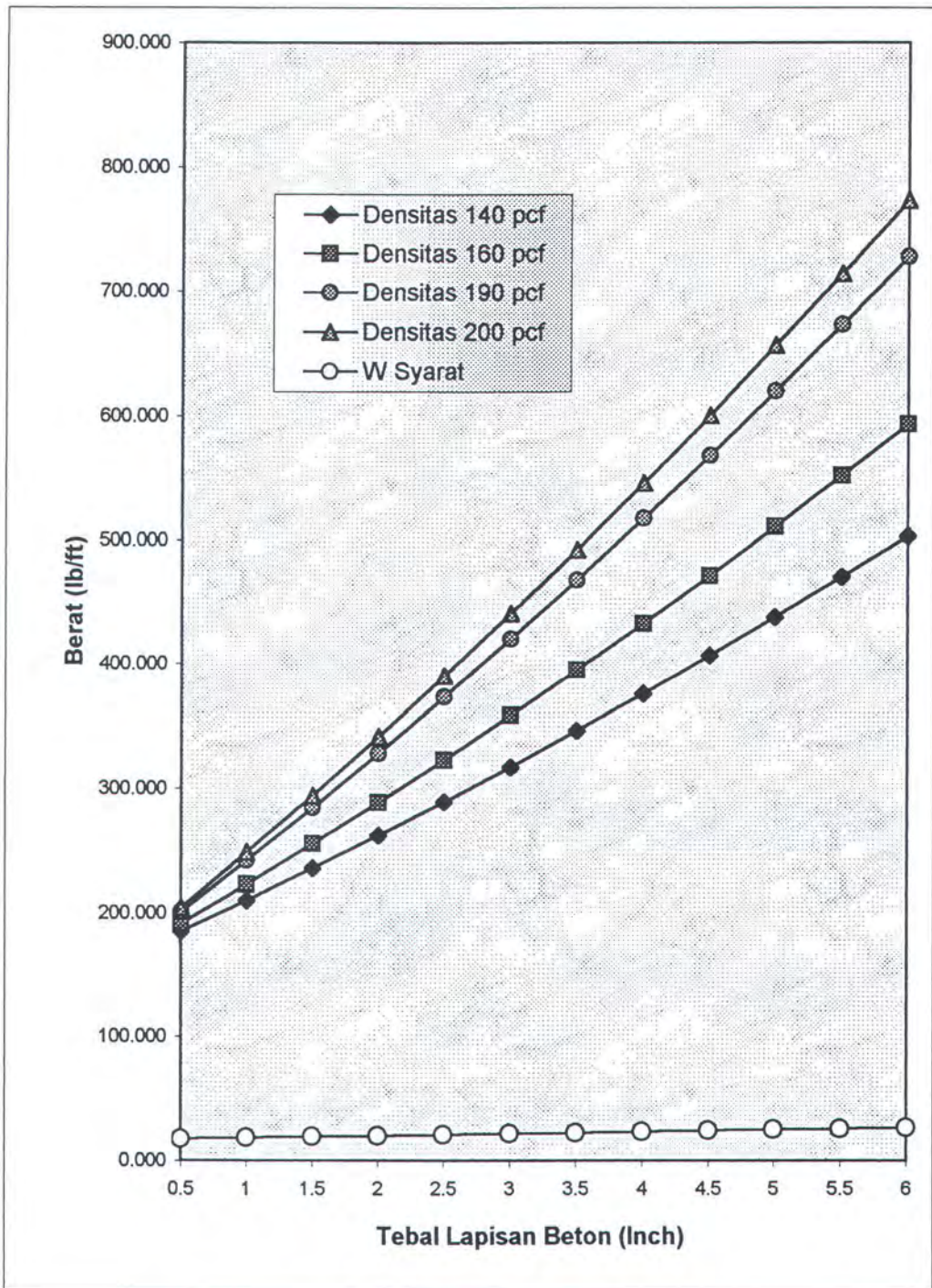
Gambar 4.4. A. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Uji Hidrostatik - Zone 1.



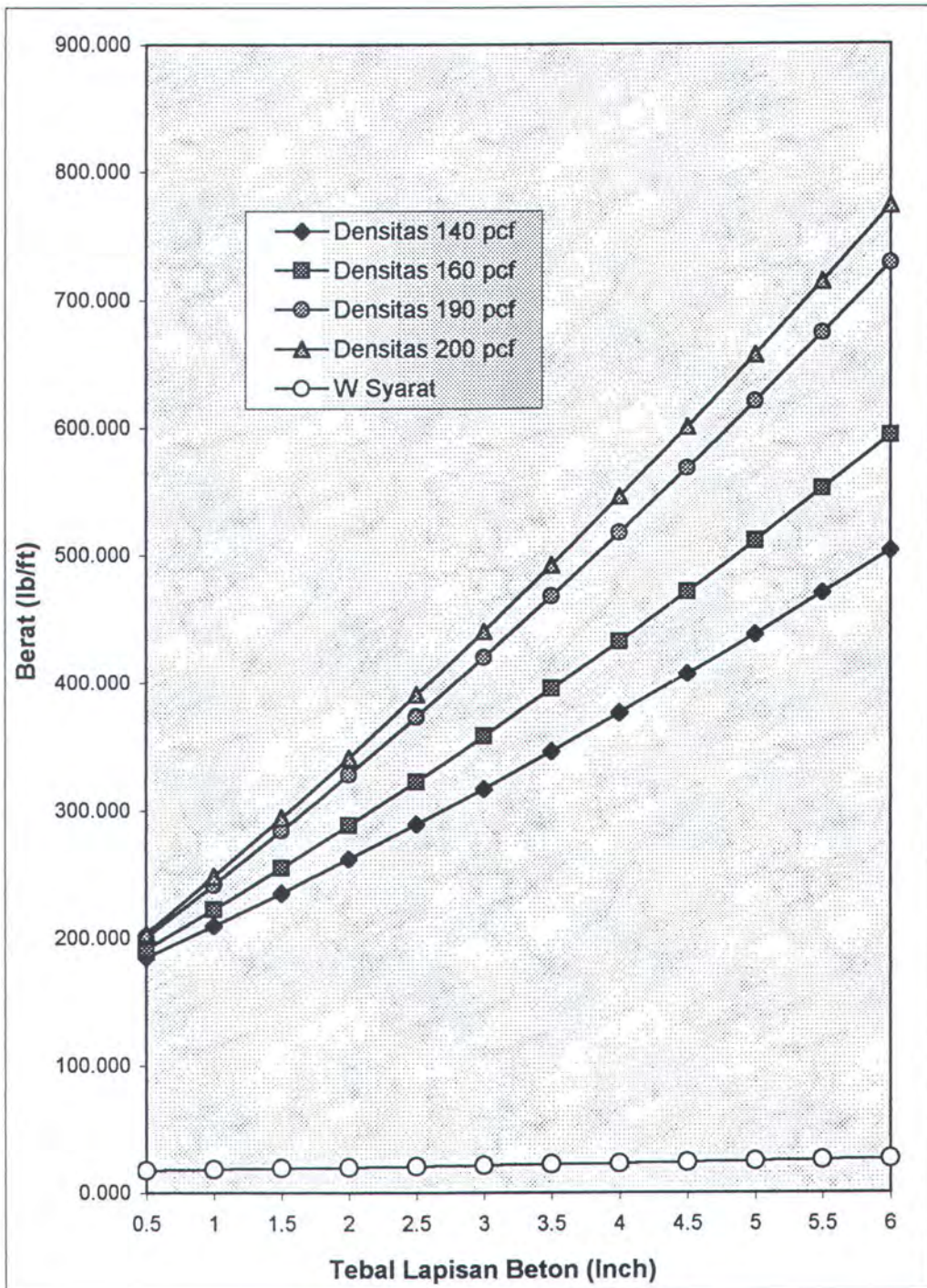
Gambar 4.4. B. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Uji Hidrostatik - Zone 2.



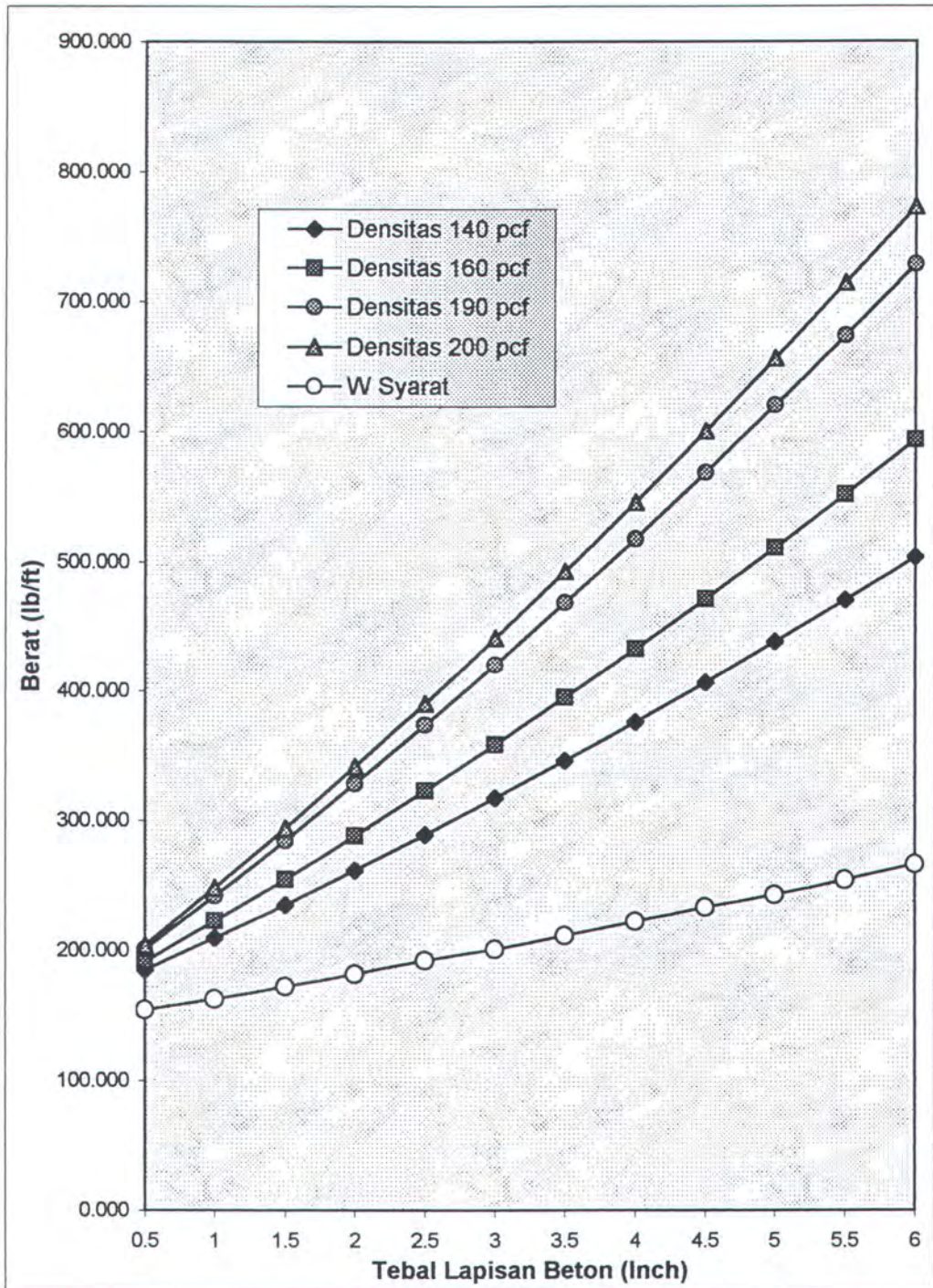
Gambar 4.4. C. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Uji Hidrostatik - Zone 3.



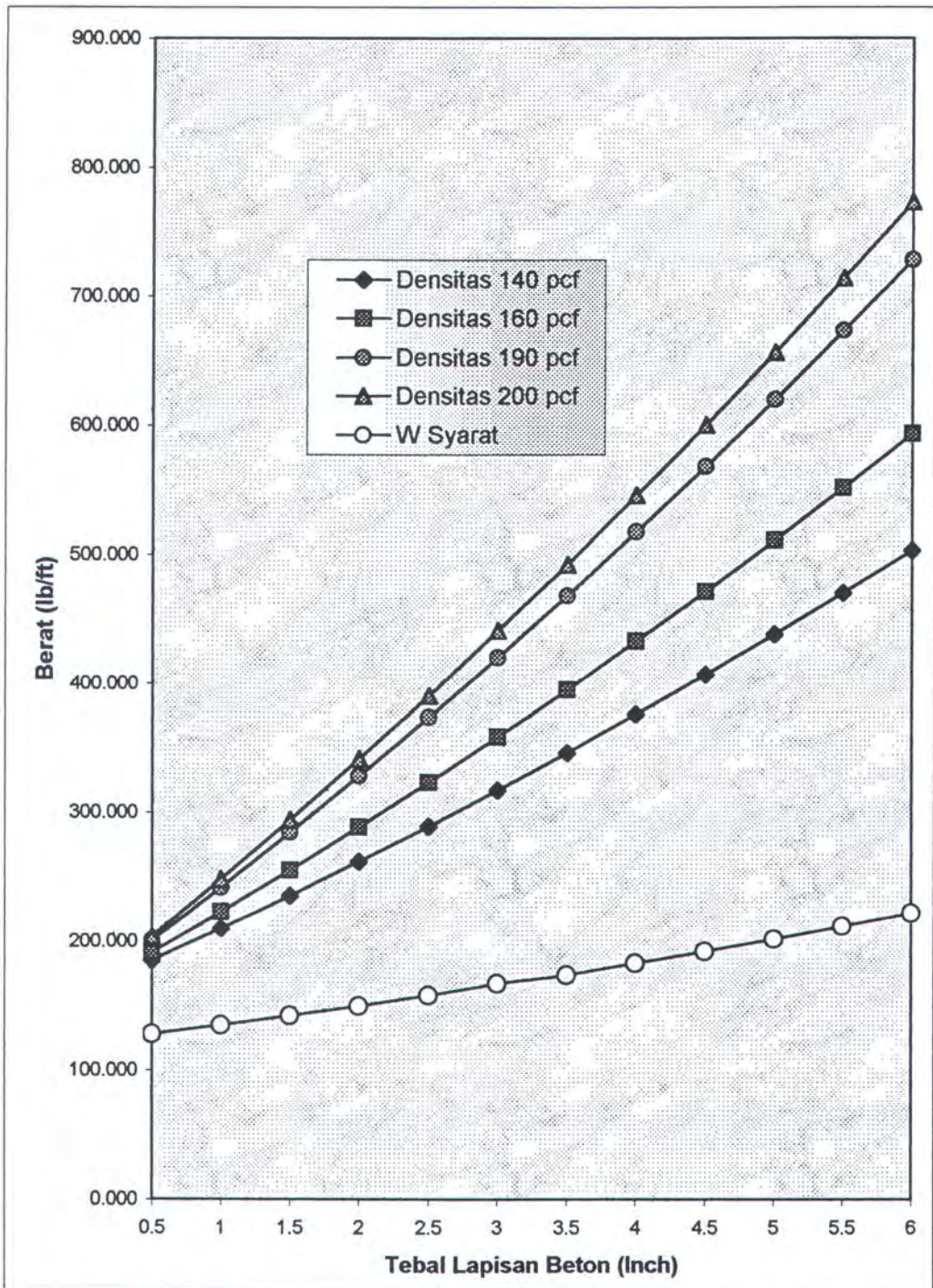
Gambar 4.4. D. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Uji Hidrostatik - Zone 4.



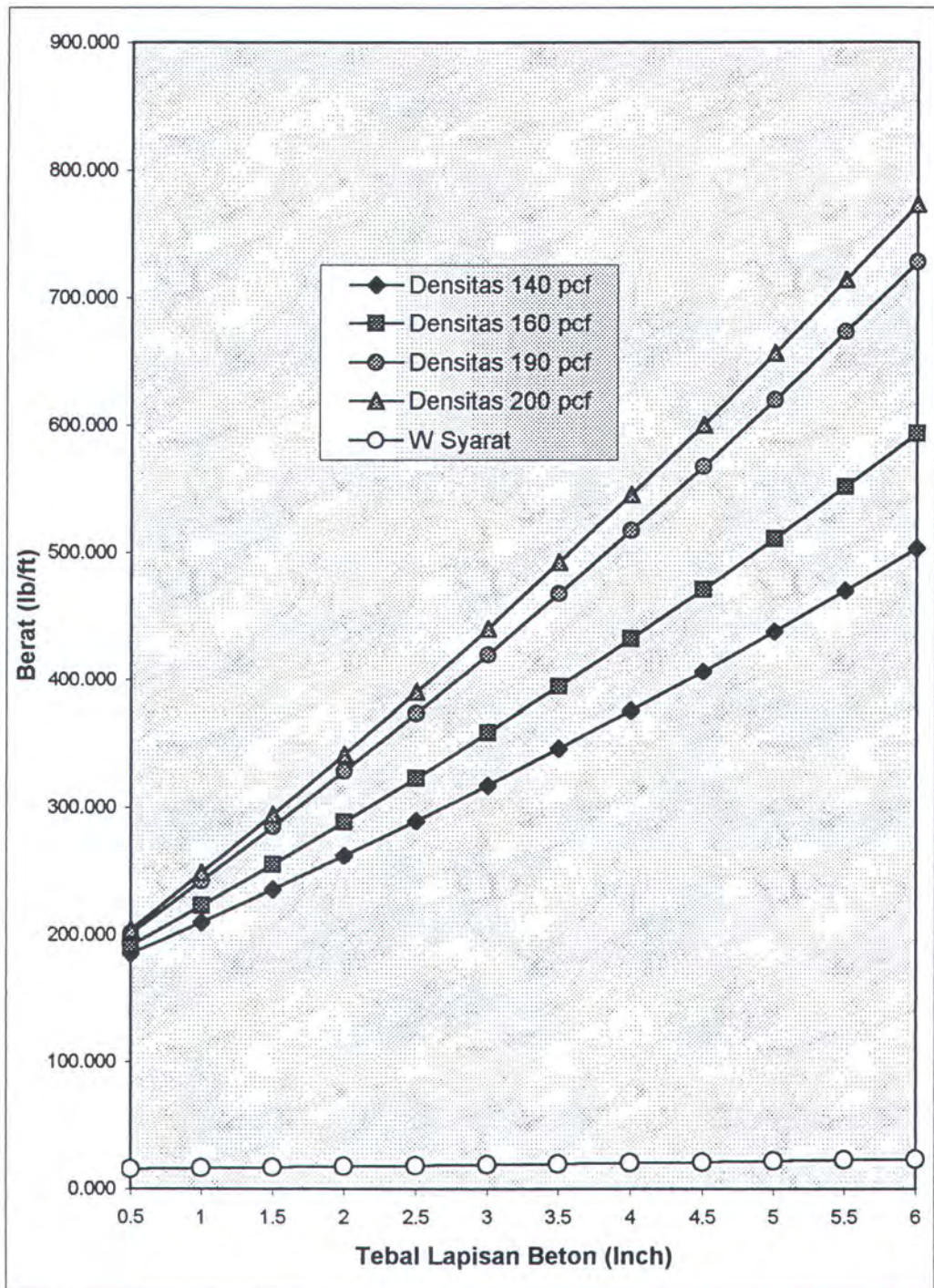
Gambar 4.4. E. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Uji Hidrostatik - Zone 5.



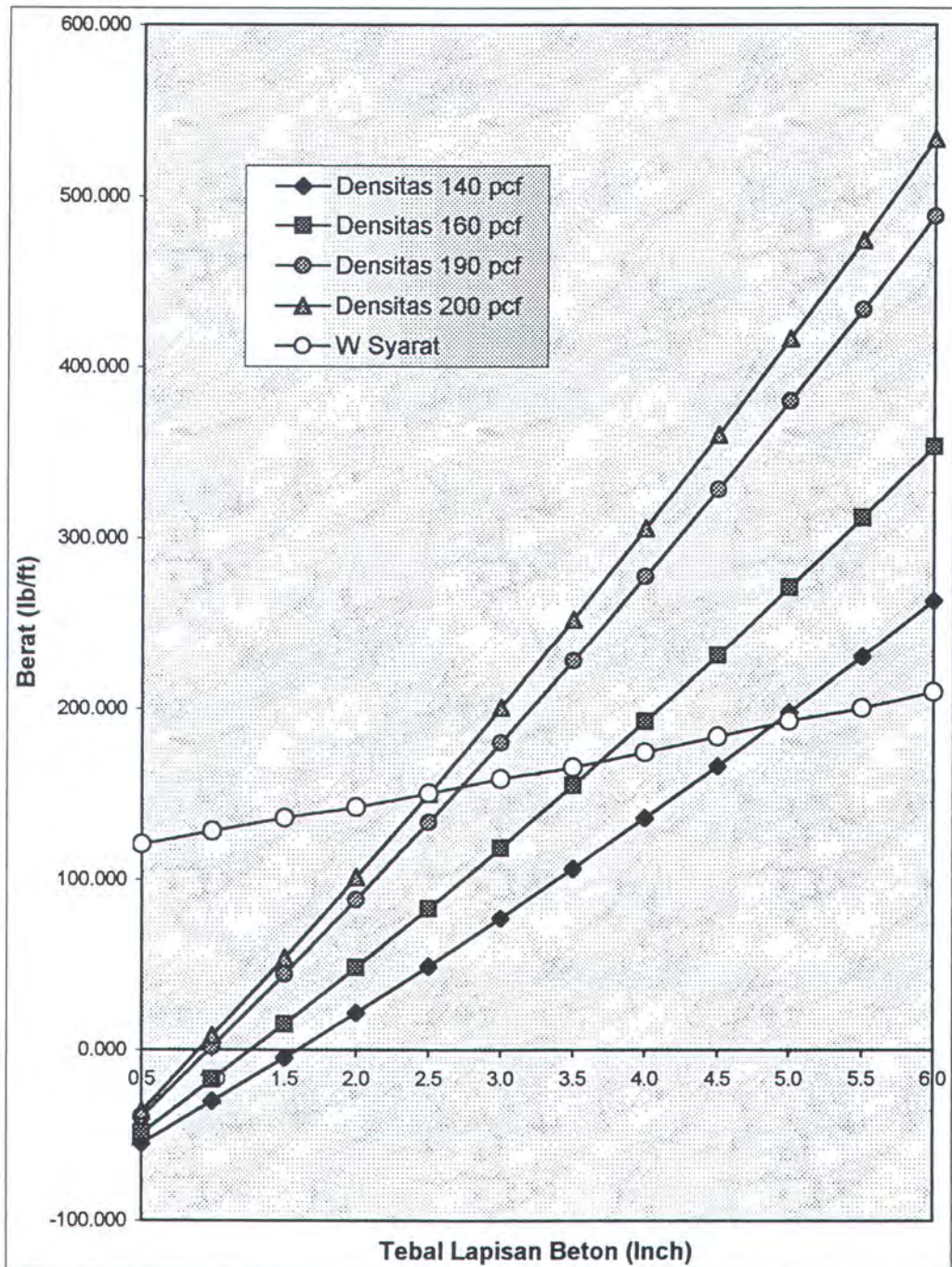
Gambar 4.4. F. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Uji Hidrostatik - Zone 6.



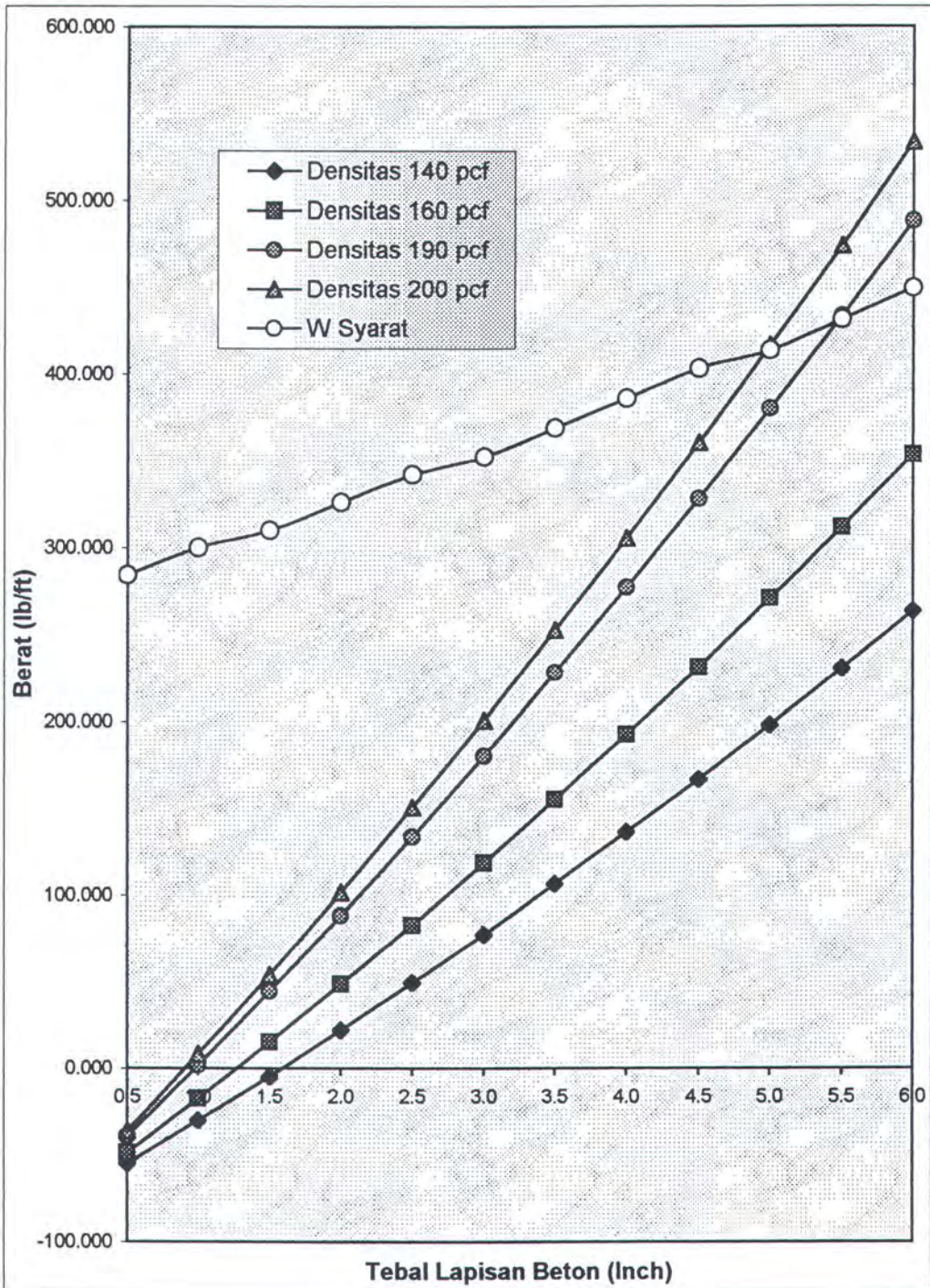
Gambar 4.4. G. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Uji Hidrostatik- Zone 7.



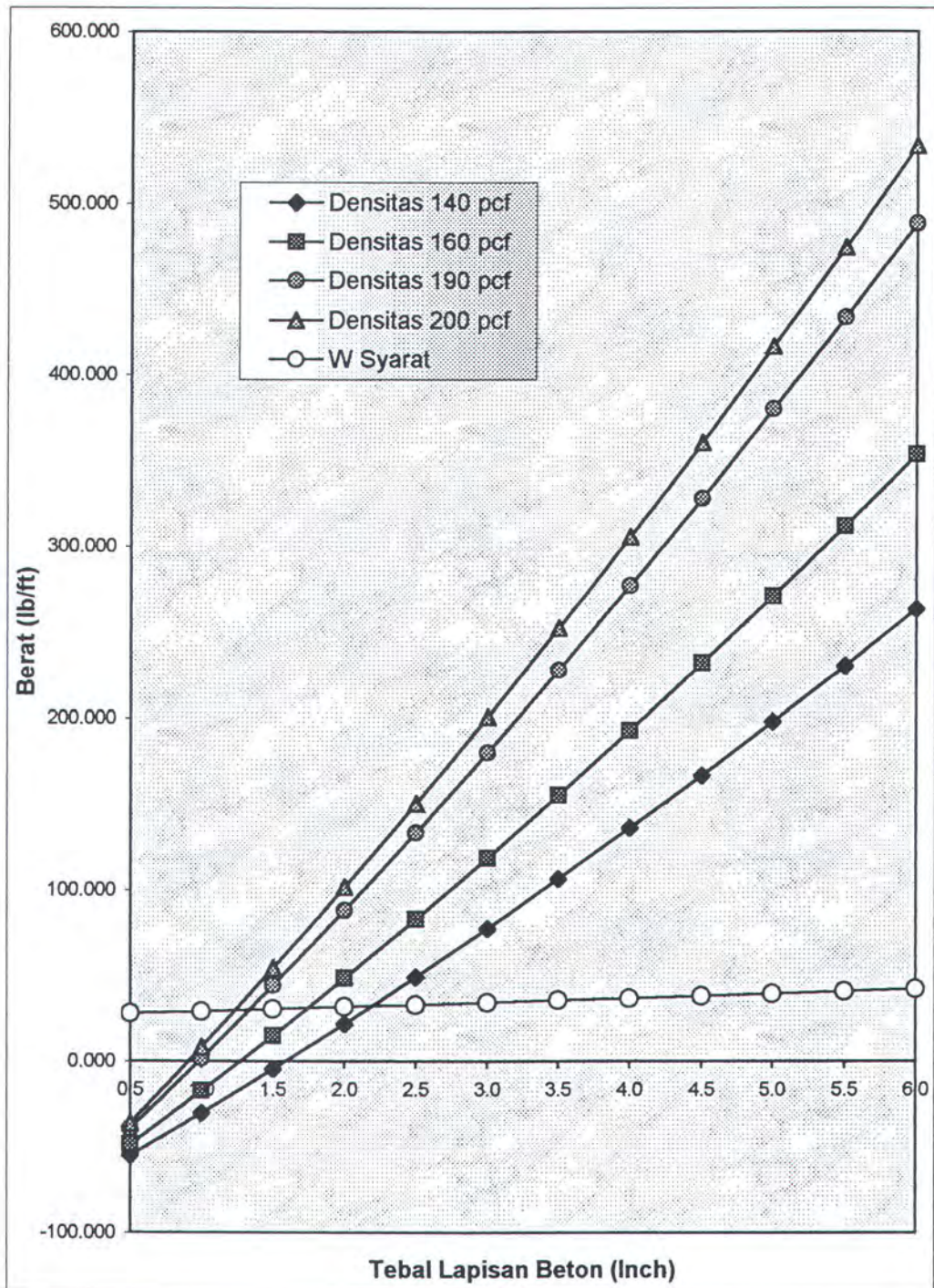
Gambar 4.4. H. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Uji Hidrostatik - Zone 8.



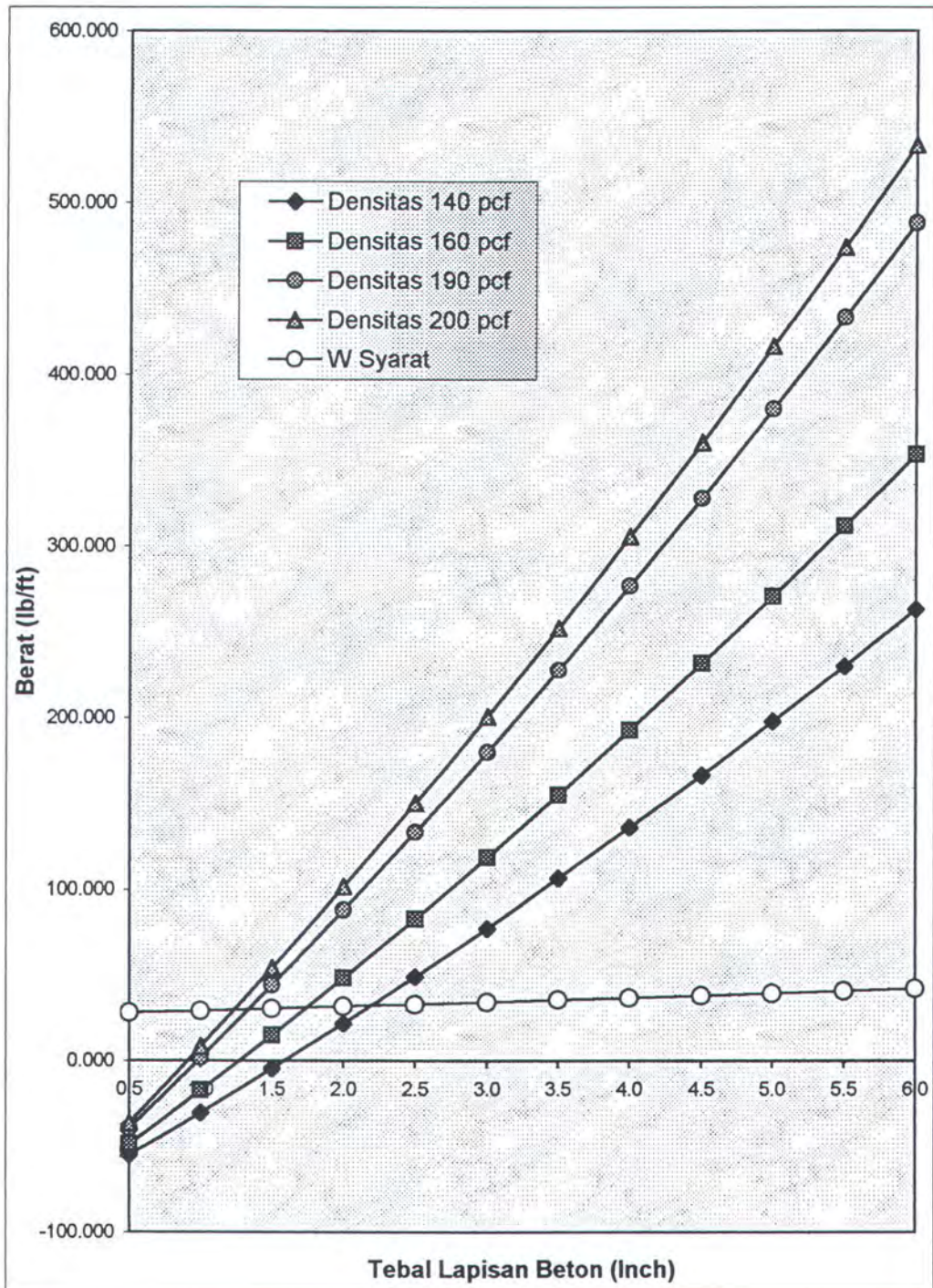
Gambar 4.5. A. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Operasi - Zone 1.



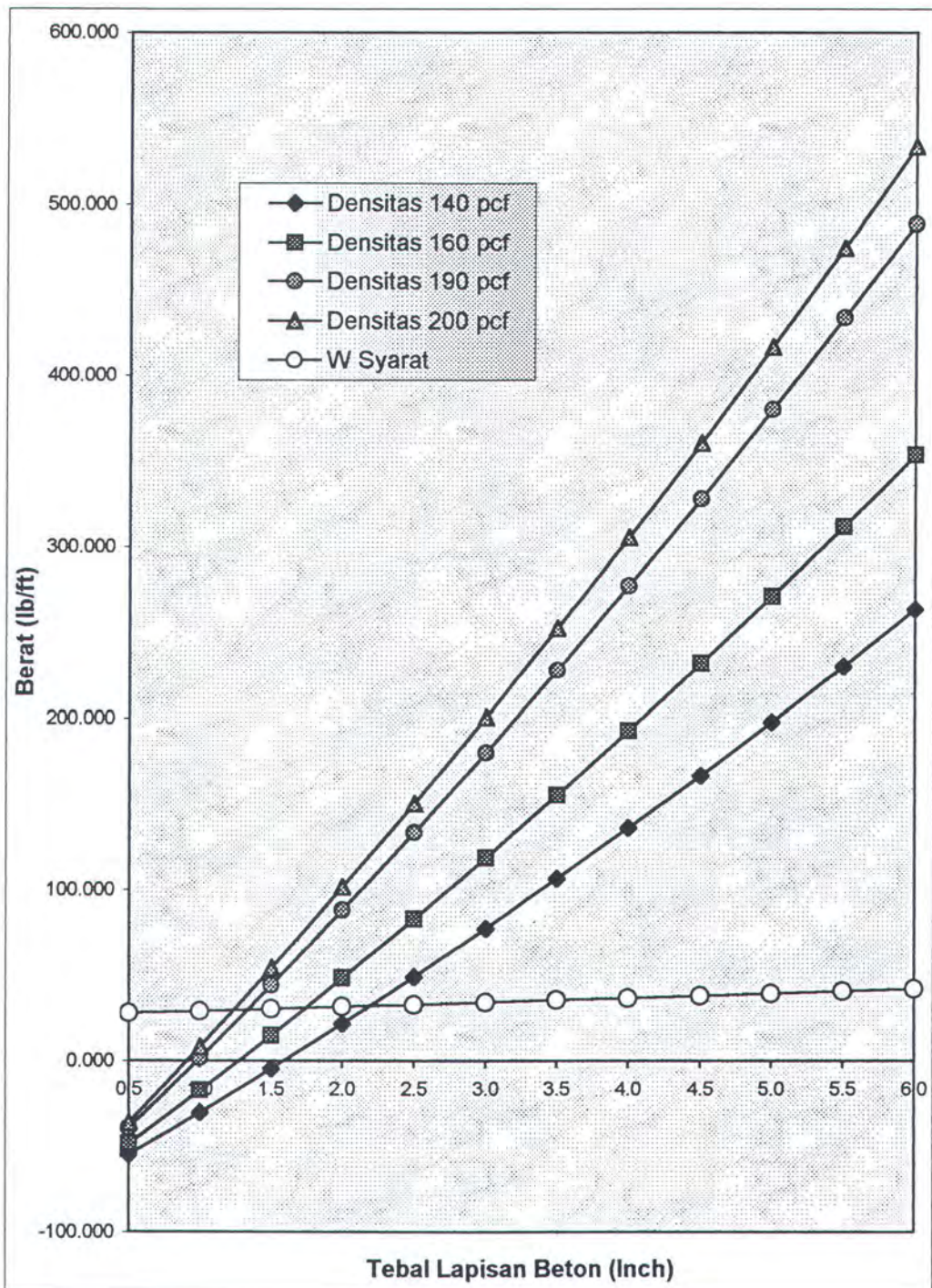
Gambar 4.5. B. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Operasi - Zone 2.



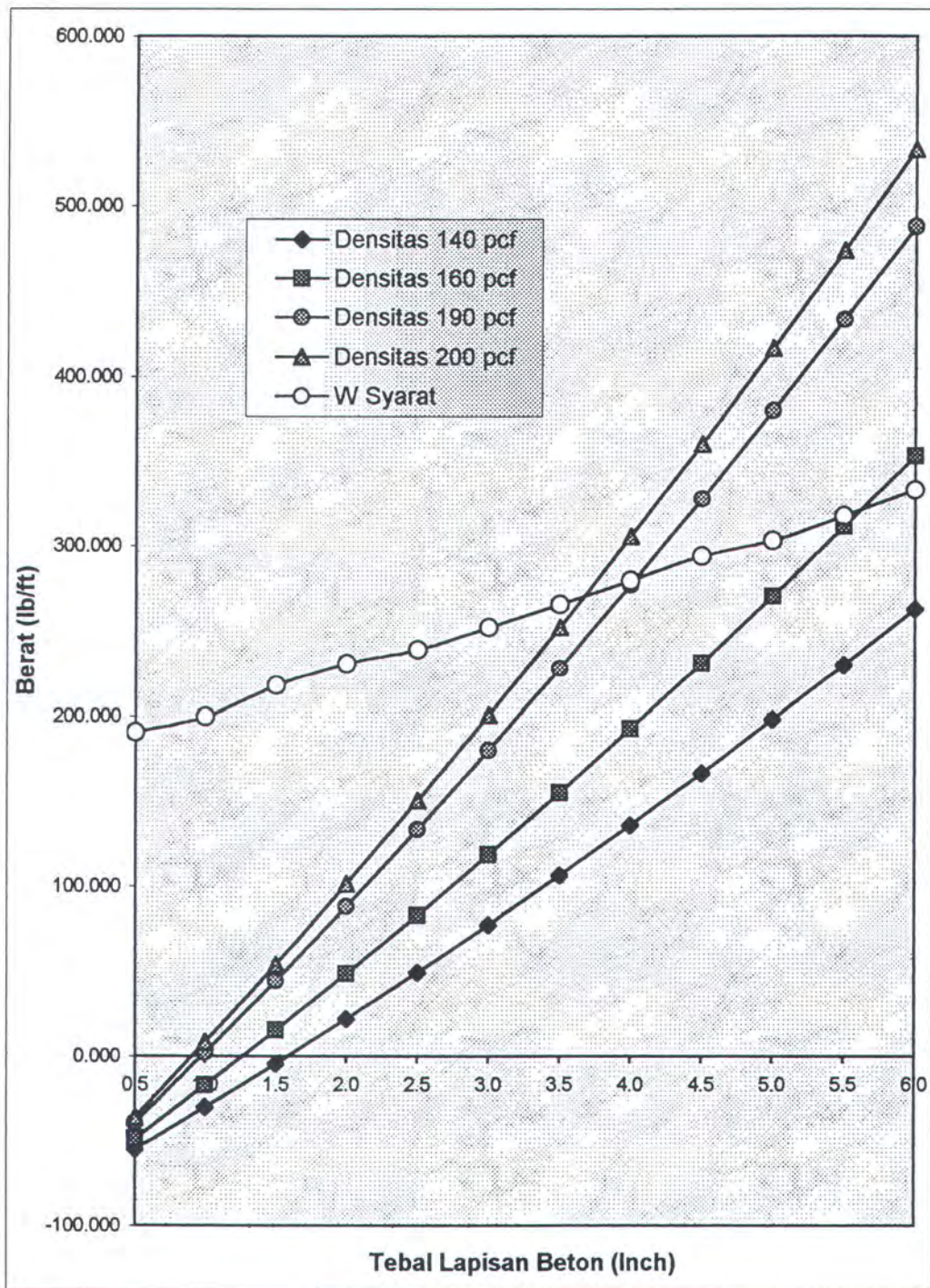
Gambar 4.5. C. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Operasi - Zone 3.



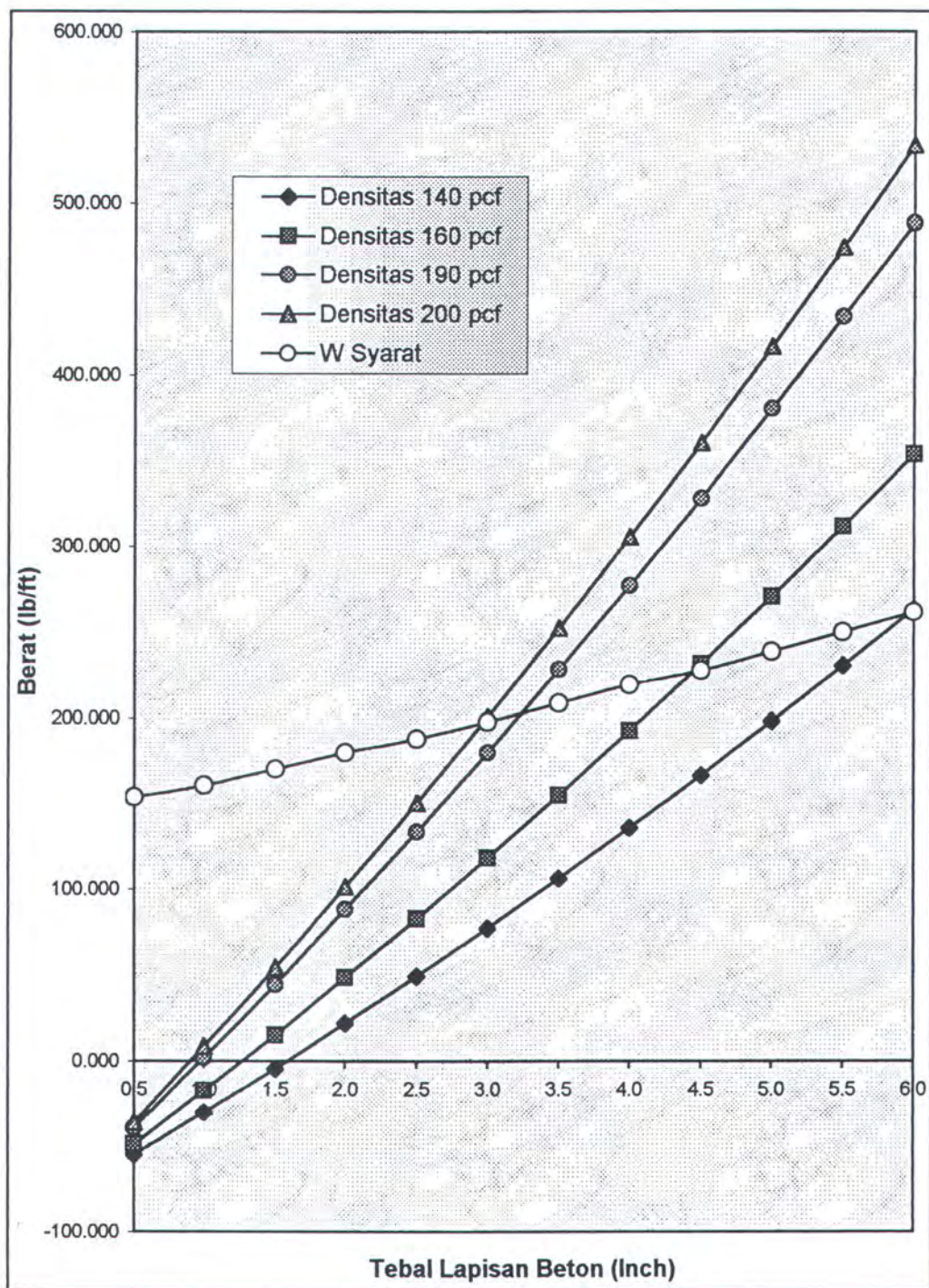
Gambar 4.5. D. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Operasi - Zone 4.



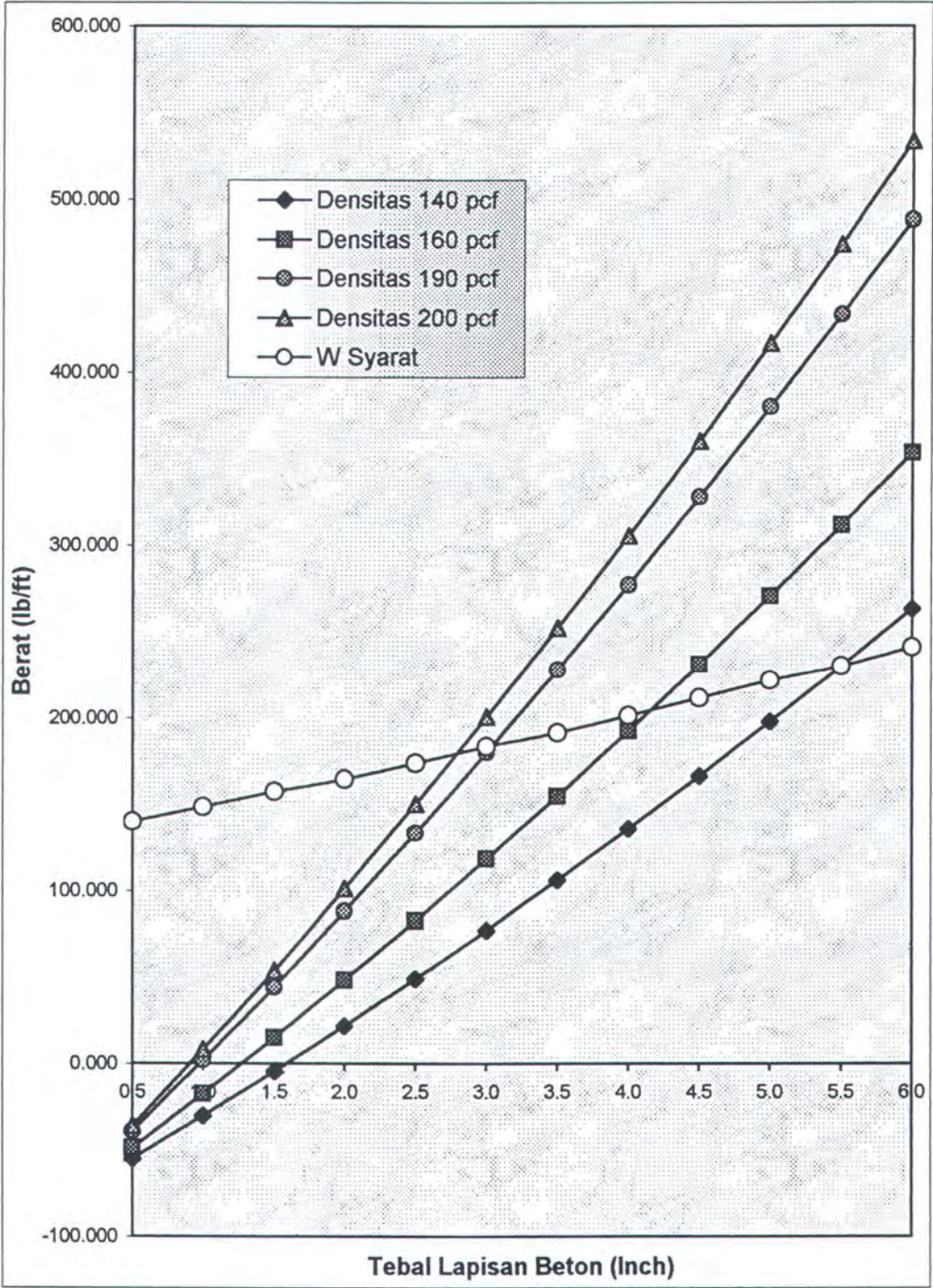
Gambar 4.5. E. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Operasi - Zone 5.



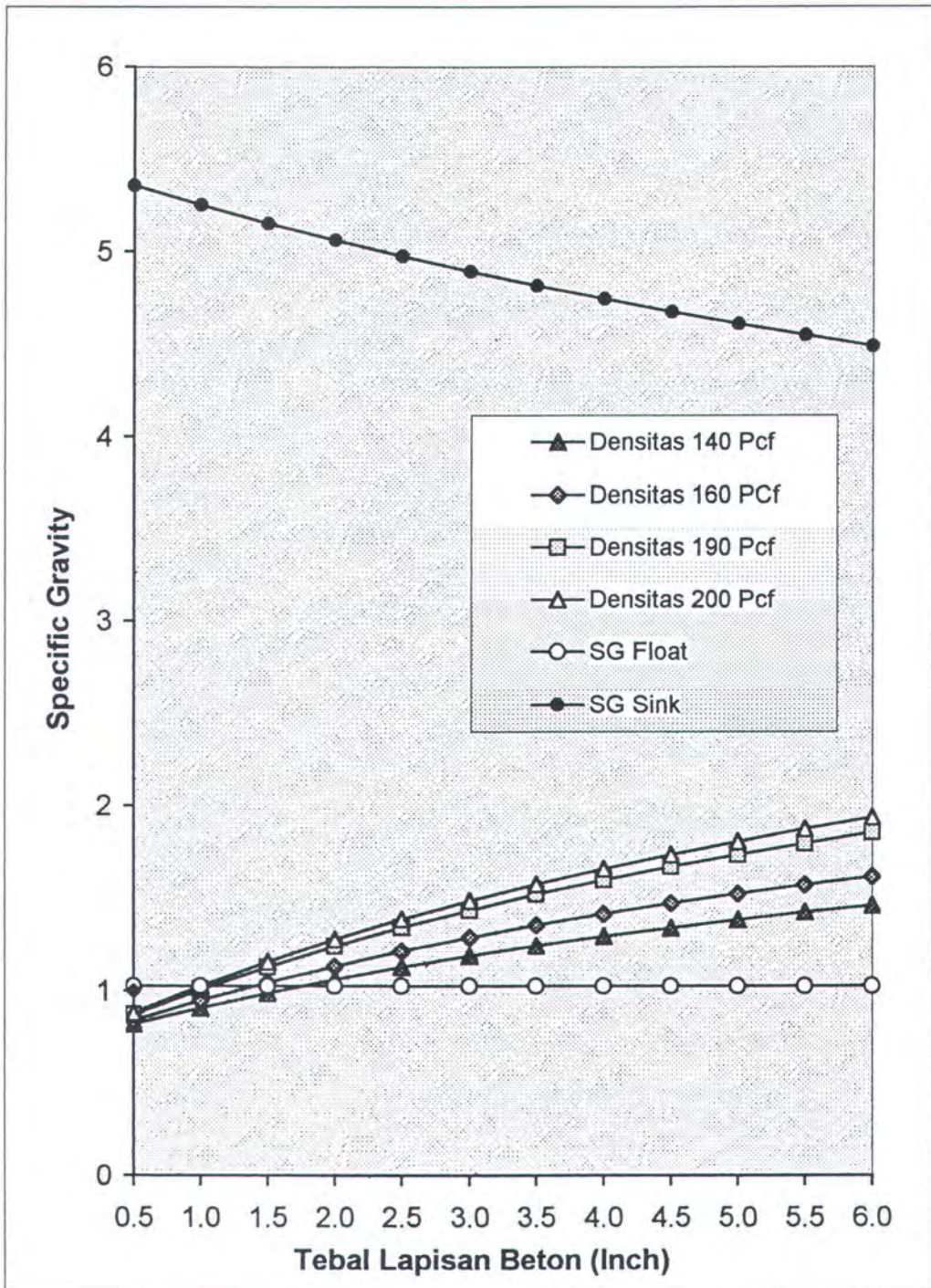
Gambar 4.5. F. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Operasi - Zone 6.



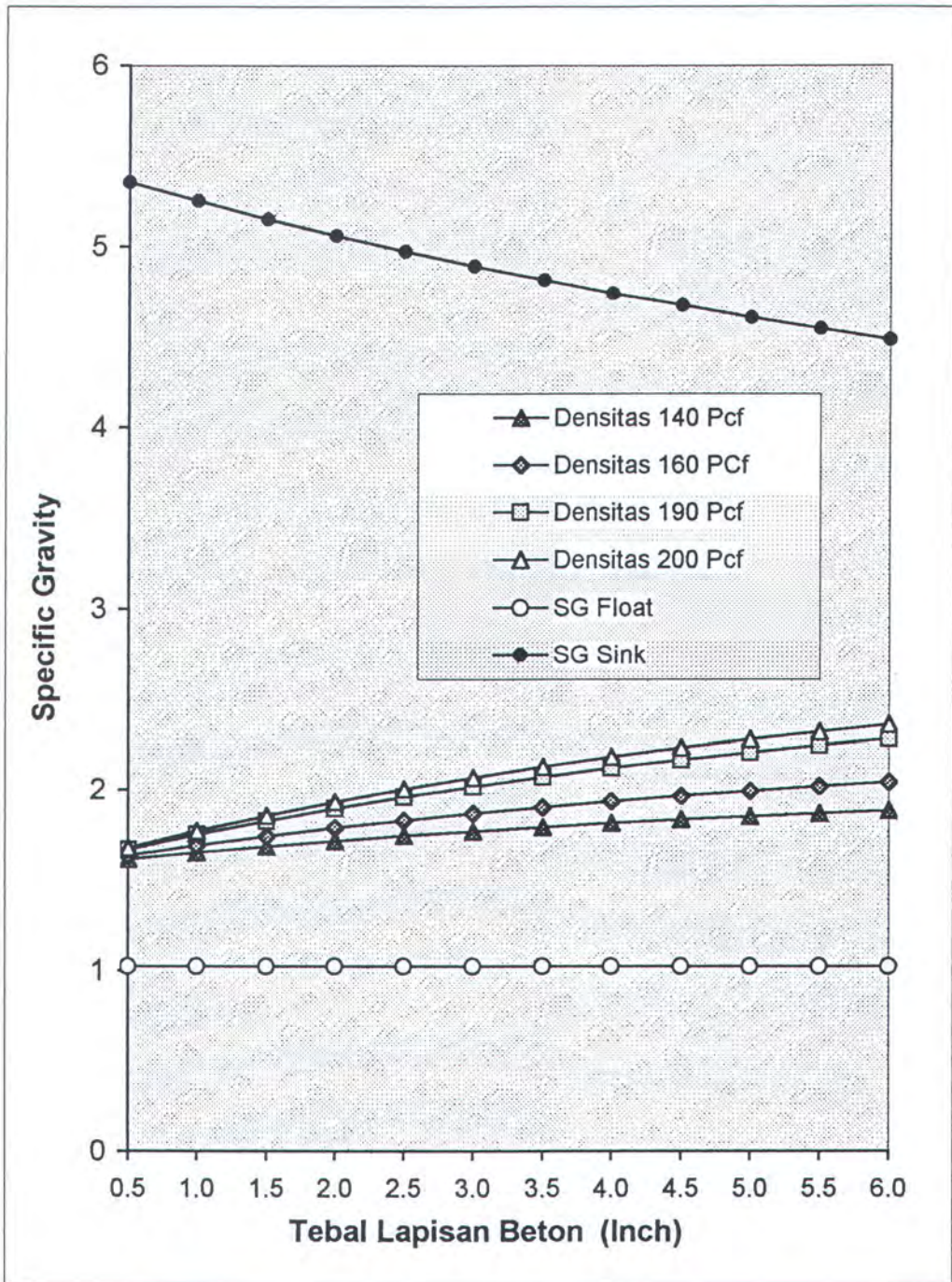
Gambar 4.5. G. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Operasi - Zone 7.



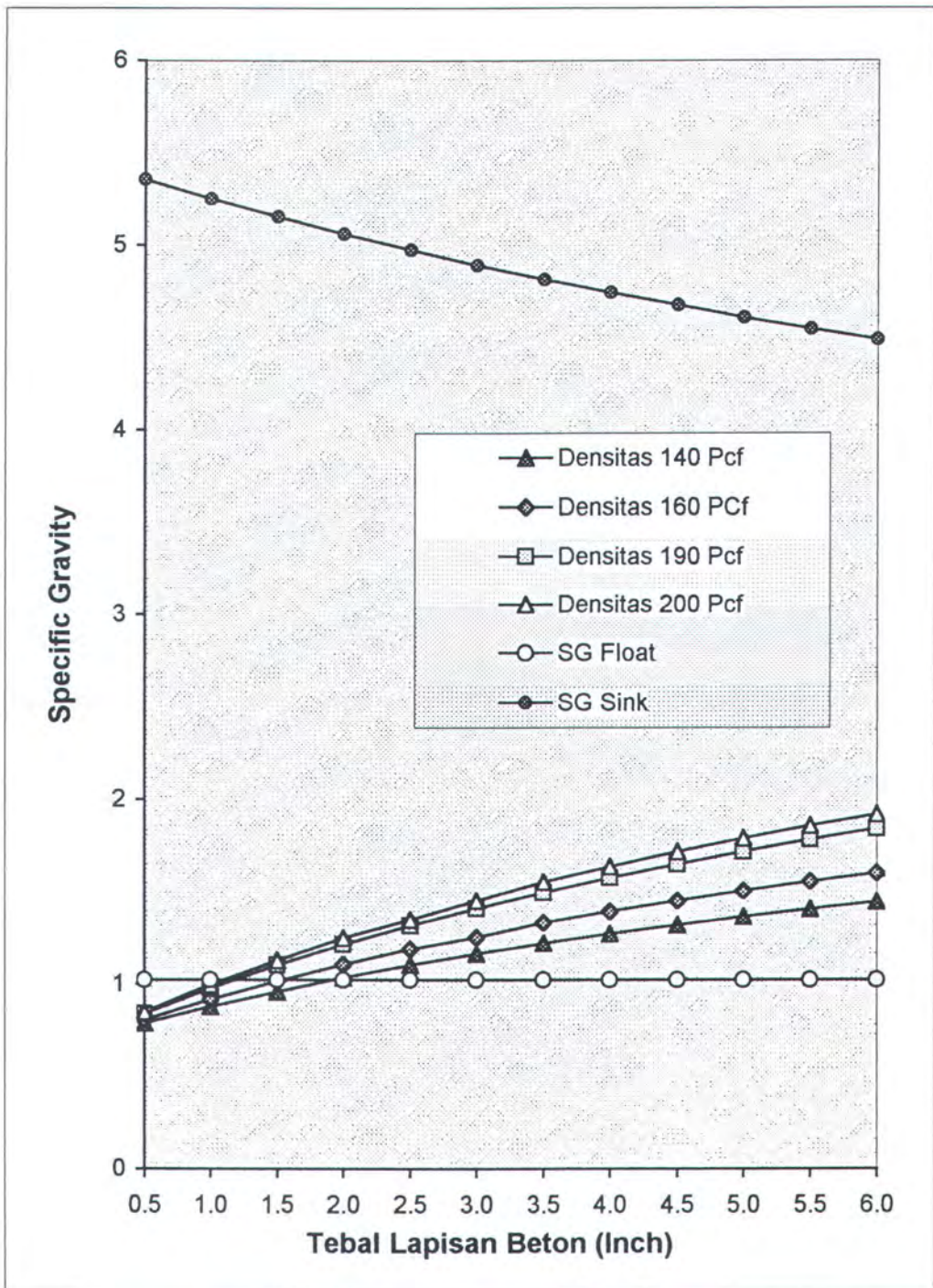
Gambar 4.5. G. Hubungan pertambahan tebal dan densitas lapisan beton terhadap berat pipa yang terbenam. Kondisi Operasi - Zone 8



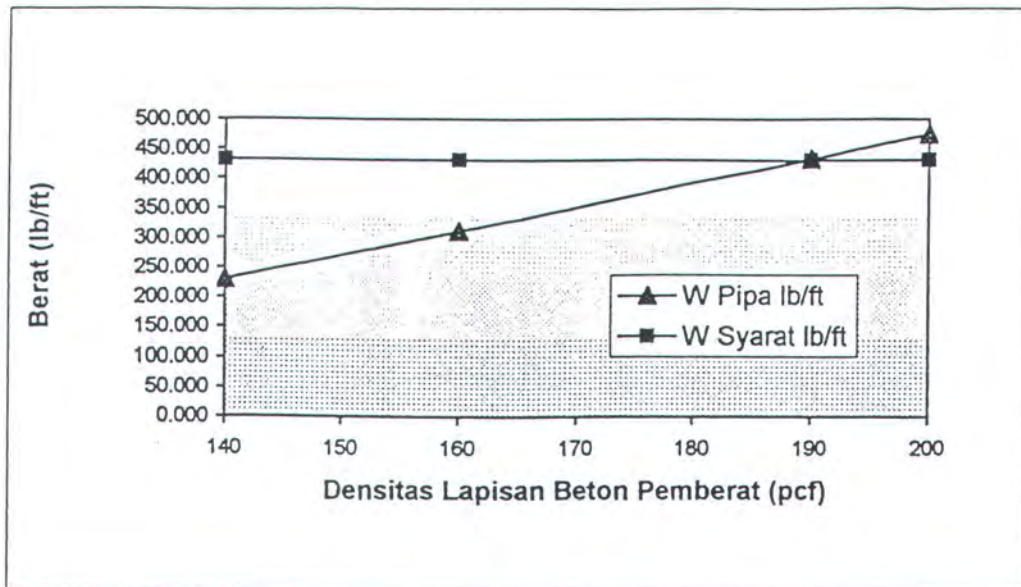
Gambar. 4.6.A. Stabilitas pipa terhadap kemungkinan melesak (*sink*) dan melayang (*float*). Tinjauan pada kondisi Instalasi.



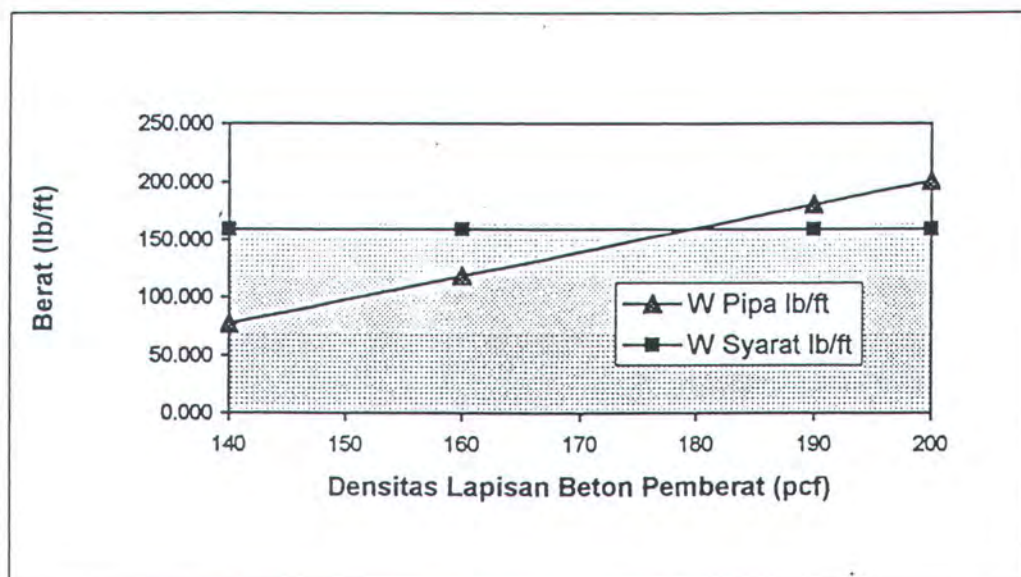
Gambar. 4.6.B. Stabilitas pipa terhadap kemungkinan melesak (*sink*) dan melayang (*float*). Tinjauan pada kondisi Uji Hidrostatik.



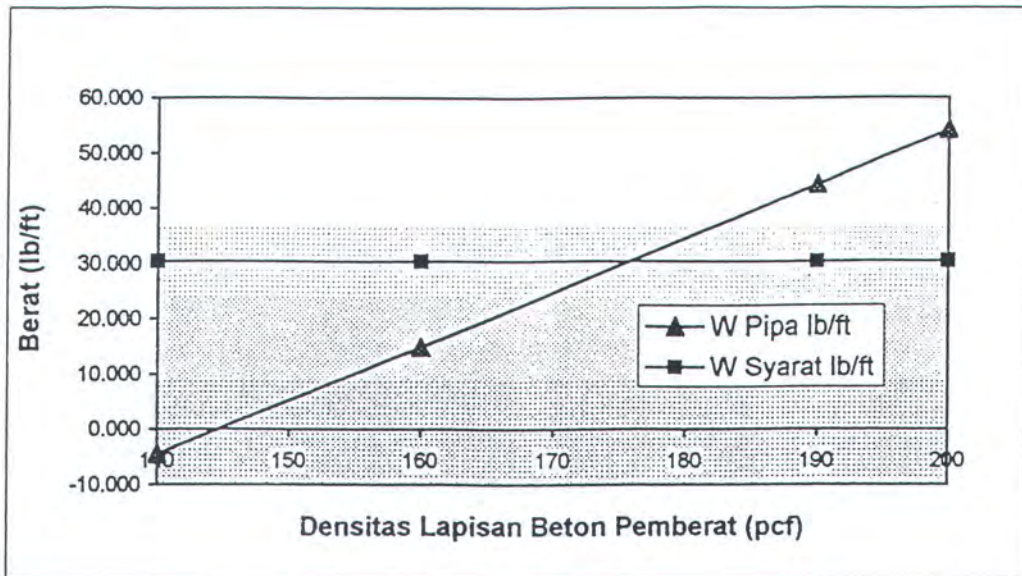
Gambar. 4.6.C. Stabilitas pipa terhadap kemungkinan melesak (*sink*) dan melayang (*float*). Tinjauan pada kondisi Operasi.



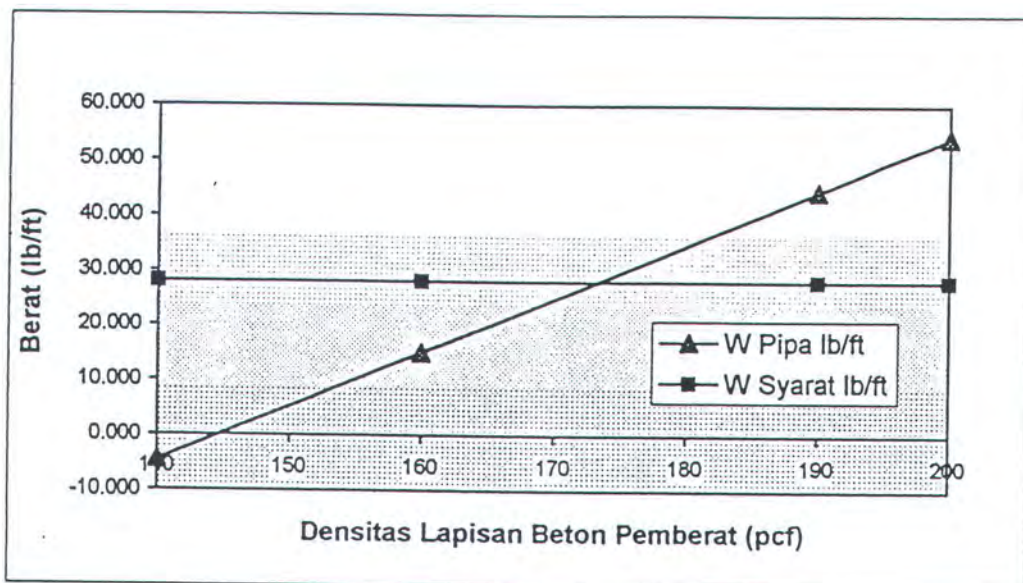
Gambar 4.7.A. Hubungan pertambahan densitas lapisan beton terhadap stabilitas pipa. Kondisi Operasi - Zone 1 - Ketebalan 3.5 inch.



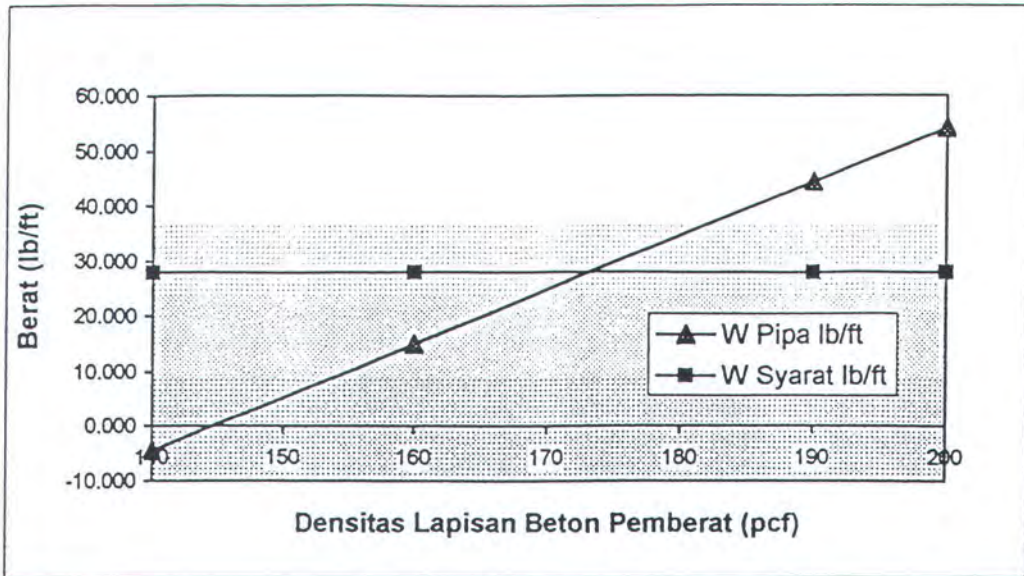
Gambar 4.7.B. Hubungan pertambahan densitas lapisan beton terhadap stabilitas pipa. Kondisi Operasi - Zone 2 - Ketebalan 5.5 inch.



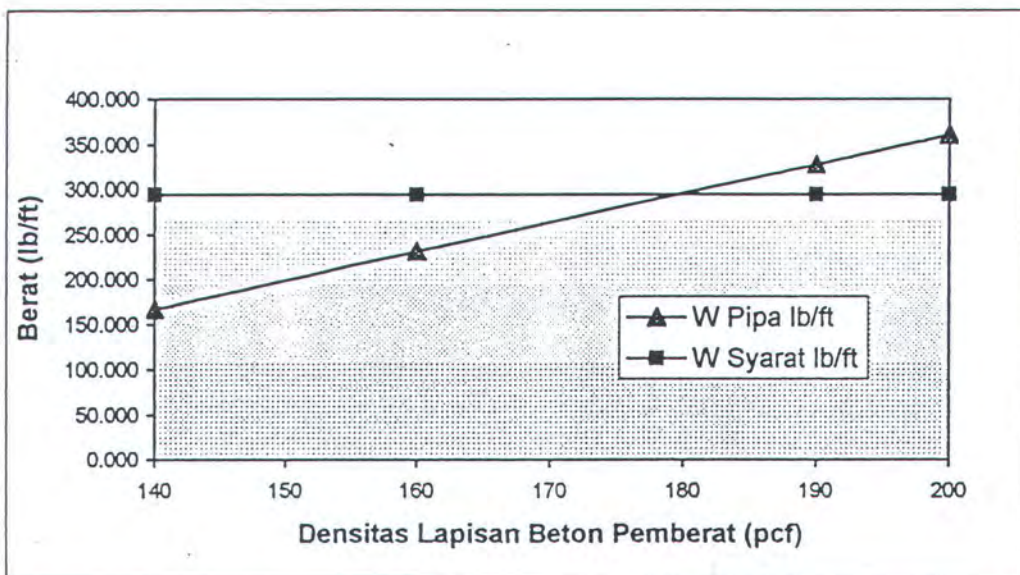
Gambar 4.7.C. Hubungan pertambahan densitas lapisan beton terhadap stabilitas pipa. Kondisi Operasi - Zone 3 - Ketebalan 1.5 inch.



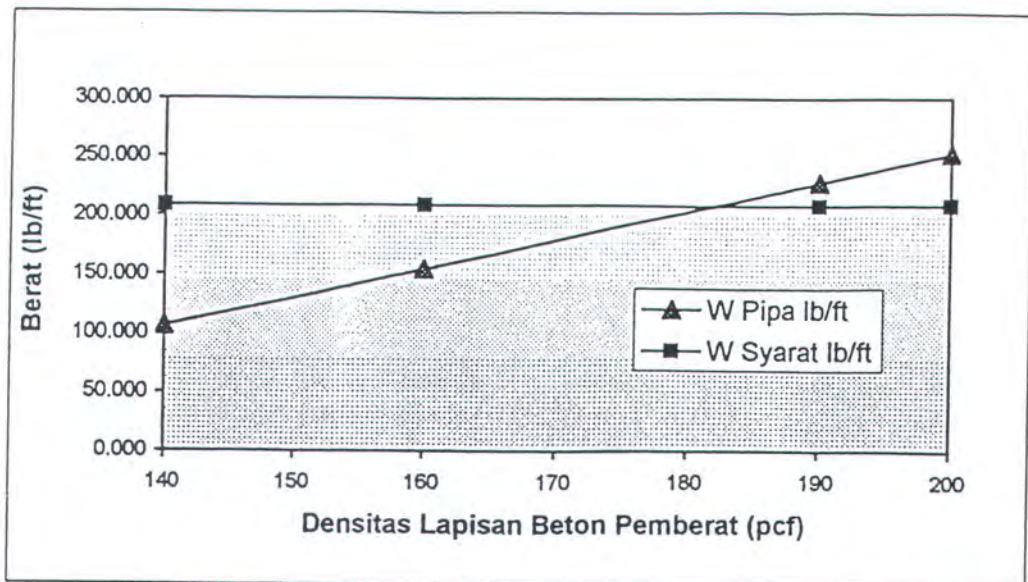
Gambar 4.7.D. Hubungan pertambahan densitas lapisan beton terhadap stabilitas pipa. Kondisi Operasi - Zone 4 - Ketebalan 1.5 inch.



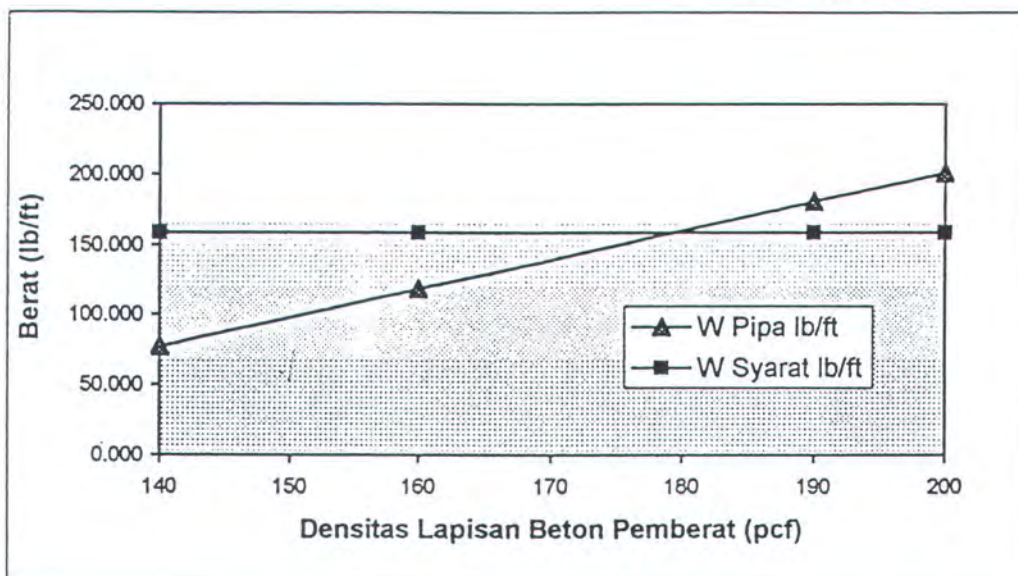
Gambar 4.7.E. Hubungan pertambahan densitas lapisan beton terhadap stabilitas pipa. Kondisi Operasi - Zone 5 - Ketebalan 1.5 inch.



Gambar 4.7.F. Hubungan pertambahan densitas lapisan beton terhadap stabilitas pipa. Kondisi Operasi - Zone 6 - Ketebalan 4.5 inch.



Gambar 4.7.G. Hubungan pertambahan densitas lapisan beton terhadap stabilitas pipa. Kondisi Operasi - Zone 7 - Ketebalan 3.5 inch.



Gambar 4.7.G. Hubungan pertambahan densitas lapisan beton terhadap stabilitas pipa. Kondisi Operasi - Zone 8 - Ketebalan 3.5 inch.



Sementara itu, syarat ketebalan lapisan beton untuk keadaan operasi dibandingkan dengan 2 keadaan yang lainnya relatif lebih besar. Pada zone 3, 4 dan 5 syarat ketebalannya sama dengan keadaan instalasi. Tetapi pada zone lainnya syarat ketebalannya paling tinggi dibandingkan dua keadaan lainnya. Hal ini selain karena pengaruh berat dari fluida isi juga karena data lingkungan yang digunakan untuk keadaan pipa operasi yaitu data badai 100 tahunan mempunyai karakteristik lebih ekstrim daripada data 1 tahunan.

Dari data lingkungan dapat dilihat perbedaan karakteristik tersebut sebagai berikut:

- Tinggi gelombang pada data 100 tahunan minimal 75% lebih besar dibandingkan data 1 tahunan.
- Periode gelombang pada data 100 tahunan minimal 17.54% lebih besar dibandingkan data 1 tahunan.
- Kecepatan arus steady pada data 100 tahunan minimal 8.3% lebih besar dibandingkan data 1 tahunan.

Dari hal diatas, maka tebal lapisan beton yang dipilih untuk digunakan adalah tebal yang diisyaratkan untuk pipa dalam keadaan operasi, karena tebal lapisan beton yang dipilih dari keadaan ini pun telah memenuhi tebal yang diisyaratkan oleh dua keadaan pipa lainnya.



Sebaliknya tebal lapisan beton yang memenuhi syarat pada keadaan kondisi uji hidrostatik maupun kondisi instalasi, belum tentu memenuhi yang diisyaratkan dalam kondisi operasi. Dan untuk analisa stabilitas pipa yang mengalirkan gas, kondisi stabilitas saat operasi harus lebih diperhatikan, karena syarat stabilitas pada keadaan ini lebih tinggi dibandingkan dua keadaan lainnya.

4.2.2. PENGARUH ZONE PERAIRAN.

Pada zone perairan dalam, tebal lapisan beton yang diisyaratkan maksimal 2.5 inch. Relatif kecil. Sedangkan untuk perairan menengah, tebal lapisan beton yang diisyaratkan minimal 1 inch pada keadaan uji hidrostatik dan 3 inch untuk keadaan instalasi dan operasi. Hal ini terjadi karena pada perairan dalam, gaya hidrodinamis hanya pengaruh dari arus saja. Sementara untuk zone perairan menengah dengan diikutkannya pengaruh dari gelombang menyebabkan gaya hidrodinamis yang bekerja pada pipa lebih besar daripada zone perairan dalam sehingga syarat tebal yang dibutuhkan pun lebih besar.



4.2.3. PENGARUH DENSITAS LAPISAN BETON

PEMBERAT.

4.2.3.1. PENGARUH TERHADAP STABILITAS LATERAL.

Semakin besar densitas lapisan beton, maka ketebalan lapisan beton yang dibutuhkan akan semakin kecil pula, hal ini terlihat dari gambar 4.3, 4.4 dan 4.5.

Untuk kondisi operasi di zone 1, dengan densitas sebesar 140 pcf, maka stabilitas pipa akan tercapai apabila menggunakan tebal lapisan beton sebesar 5 inch, sedangkan bila menggunakan densitas 160 pcf dan tebal yang dipakai sebesar 4 inch, dan dengan densitas 190 pcf dan 200 pcf memerlukan ketebalan sebesar 3 inch.

Pada suatu ketebalan tertentu, penambahan densitas sangat mempengaruhi berat dari sistem pipa keseluruhan. Pengaruh penambahan densitas terhadap berat ini dapat dilihat pada Gambar 4.3, 4.4, 4.5 dan 4.7.

Sebagai bahan pertimbangan kita akan meninjau kondisi pada satu ketebalan lapisan beton.



Untuk kondisi instalasi, bila densitas lapisan beton bertambah 5.26%, maka akan menambah berat total pipa di udara sebesar 4.29%, dan berat total pipa di dalam air akan bertambah sebesar 9.4%.

Sedangkan untuk kondisi uji hidrostatik, bila densitas lapisan beton bertambah 5.26%, maka akan menambah berat total pipa di udara sebesar 3.47%, dan berat total pipa di dalam air akan bertambah sebesar 6.18%.

Dan sementara itu bila densitas lapisan beton bertambah 5.26% pada kondisi operasi, maka akan menambah berat total pipa di udara sebesar 4.26%, dan berat total pipa di dalam air akan bertambah sebesar 9.21%.

Karena berat pipa yang diisyaratkan bukanlah merupakan fungsi dari densitas lapisan beton, maka berat pipa yang diisyaratkan akan tetap, dan pertambahan berat pipa di dalam air yang sebesar 9.21% pada kondisi operasi tersebut menjadi sangatlah berpengaruh.

4.2.3.2. PENGARUH TERHADAP STABILITAS VERTIKAL.

Dari gambar 4.6 A hingga 4.6 C terlihat begitu jelas pengaruh densitas lapisan beton terhadap berat total pipa. Dan penambahan densitas pun akan menambah harga *specific gravity* pipa. Penambahan ini akan menyebabkan SG pipa akan menjadi semakin lebih besar dibandingkan



SG Float, sehingga pipa akan menjadi semakin aman dari kemungkinan mengalami kejadian melayang.

Untuk satu ketebalan tertentu pada kondisi instalasi, penambahan densitas lapisan beton sebesar 5.26%, akan menyebabkan SG pipa bertambah sebesar 4.29%. Dan selisih harga SG pipa dengan SG Float akan bertambah 9.67%. Perhatikan gambar 4.6.A.

Pada kondisi uji hidrostatik, bila terjadi penambahan densitas lapisan beton sebesar 5.26%, akan menyebabkan SG pipa bertambah sebesar 3.47%. Dan selisih harga SG pipa dengan SG Float akan bertambah 6.3%. Perhatikan gambar 4.6.B.

Sementara itu untuk kondisi operasi, dengan penambahan densitas lapisan beton sebesar 5.26%, maka harga SG pipa akan bertambah sebesar 4.25%. Dan selisih harga SG pipa dengan SG Float akan bertambah sebesar 9.48%. Perhatikan gambar 4.6. C.

Dari ketiga kondisi yang diuji terlihat bahwa dengan penambahan densitas ini akan menyebabkan SG pipa akan semakin mendekati harga SG Sink.

Tetapi untuk kasus yang ditinjau dalam tugas akhir ini, hal tersebut tidak begitu mempengaruhi stabilitas pipa terhadap kejadian melesak ke tanah



akibat kejadian likuifaksi tanah, karena harga SG pipa sangat jauh berada di bawah harga SG Sink.

4.2.4. PENGARUH KETEBALAN LAPISAN BETON

4.2.4.1. PENGARUH TERHADAP STABILITAS LATERAL.

Penambahan ketebalan lapisan beton memberikan pengaruh yaitu bertambahnya berat total pipa. Pada suatu densitas tertentu, penambahan berat akan menyebabkan berat pipa di dalam air akan semakin mendekati berat yang diisyaratkan. Sampai pada suatu tingkat ketebalan dimana berat pipa sama atau melebihi berat yang diisyaratkan, maka tebal tersebut ditetapkan sebagai tebal lapisan beton minimum yang memenuhi syarat stabilitas. Pada kondisi uji hidrostatik, rata-rata untuk setiap densitas lapisan beton akan terpenuhi dengan tebal 1 inch, kecuali untuk densitas 140 pcf, tebal minimum adalah 1.5 inch (perhatikan gambar 4.1, 4.4.A hingga 4.4.H).

Untuk kondisi instalasi, di zone 2 dan 6 (gambar 4.3.B dan 4.3.F) terlihat bahwa berat pipa di udara tidak pernah menyamai berat yang diisyaratkan. Untuk kasus seperti ini tidaklah menguntungkan untuk menambah lagi ketebalan yang diuji coba, karena untuk ketebalan diatas 6 inch harus



mempertimbangkan faktor teknis dalam pembuatan lapisan beton, selain juga mempertimbangkan faktor ekonomisnya. Hal ini juga dialami oleh pipa yang berada pada kondisi operasi, yaitu pada zone 2 dan 6 (perhatikan gambar 4.4.B dan 4.4.F).

Untuk suatu densitas tertentu, pada kondisi instalasi, penambahan tebal lapisan beton sebesar 9% akan menambah berat total pipa di udara sebesar 8.65% dan menambah berat total pipa di dalam air sebesar 12.73%.

Sedangkan pada kondisi uji hidrostatik, penambahan tebal lapisan beton sebesar 9% ini akan menyebabkan terjadinya penambahan berat total pipa di udara sebesar 6.3% dan menambah berat total pipa di dalam air sebesar 8.28%.

Sedangkan pada kondisi operasi, penambahan tebal lapisan beton sebesar 9% akan menambah berat total pipa di udara sebesar 8.5% dan menambah berat total pipa di dalam air sebesar 12.6%.

Tebal lapisan beton juga mempengaruhi perubahan besarnya berat yang diisyaratkan, karena berat yang diisyaratkan merupakan fungsi dari diameter total pipa.



Terlihat bahwa pengaruh tebal lapisan beton akan lebih besar terhadap penambahan berat total pipa di dalam air dari pada berat yang diisyaratkan. Dengan keadaan seperti ini, seperti terlihat pada gambar 4.3, 4.4 dan 4.5, maka kecondongan grafik berat total pipa di dalam air akan lebih curam dibandingkan grafik berat pipa yang diisyaratkan. Sehingga grafik berat total pipa sebagian besar selalu berpotongan dengan grafik berat yang diisyaratkan. Titik potong tersebut menunjukkan batas minimum tebal pipa. Tapi sekali lagi bila titik potong ini berada pada titik lebih besar daripada 6 inch, maka dianggap tidak ada spesifikasi tebal lapisan beton yang memenuhi.

4.2.4.2. PENGARUH TERHADAP STABILITAS VERTIKAL.

Dengan bertambahnya tebal lapisan beton, maka semakin meningkatkan harga dari SG pipa. Untuk semua ketebalan yang diujicoba pada masing-masing densitas lapisan beton dengan kondisi instalasi dan operasi, terlihat bahwa sampai ketebalan 1 inch pipa masih berada di bawah harga SG Float.

Artinya, pada ketebalan ini pipa akan mengalami kejadian melayang. Ini berkaitan dengan grafik gambar 4.3 dan 4.6. Dimana terlihat untuk ketebalan di bawah 1 inch berat pipa di bawah harga 0. Berarti pipa akan



mengalami kejadian melayang karena gaya tekan ke atas lebih besar daripada gaya berat pipa di udara.

Karena harga SG Float yang tidak lain adalah harga SG air laut yang mempunyai harga yang relatif tetap, dan mengingat densitas 200 pcf adalah densitas maksimum yang biasa digunakan dalam dunia industri lepas pantai, maka bisa ditarik kesimpulan bahwa tebal minimum untuk lapisan beton yang biasa digunakan sebagai pemberi *negative buoyancy* untuk pipa bawah laut adalah sebesar 1 inch.

Dalam hubungannya dengan SG Sink, karena SG Sink merupakan fungsi dari diameter total pipa, maka harga SG Sink akan berubah sesuai dengan perubahan ketebalan pipa, maka harga SG Sink akan berubah sesuai dengan perubahan ketebalan pipa. Dari grafik gambar 4.6 terlihat, dengan bertambahnya tebal lapisan beton, maka harga SG Sink akan berkurang sementara harga SG pipa akan bertambah.

Dalam kasus ini, terlihat bahwa kedua grafik tidaklah sampai berpotongan tergantung pada material pipa dan karakteristik tanah. Bila karakteristik tanah mempunyai harga SG lebih kecil dari kasus yang dihitung ini, ada kemungkinan akan terjadi harga SG pipa yang melebihi harga SG Sink.



Dari grafik gambar 4.5 juga terlihat bahwasannya untuk penambahan ketebalan sebesar 9% akan menambah harga SG pipa sebesar 3.25% dan mengurangi harga SG Sink sebesar 1.3%.

4.2.5. DISKUSI STUDI KASUS.

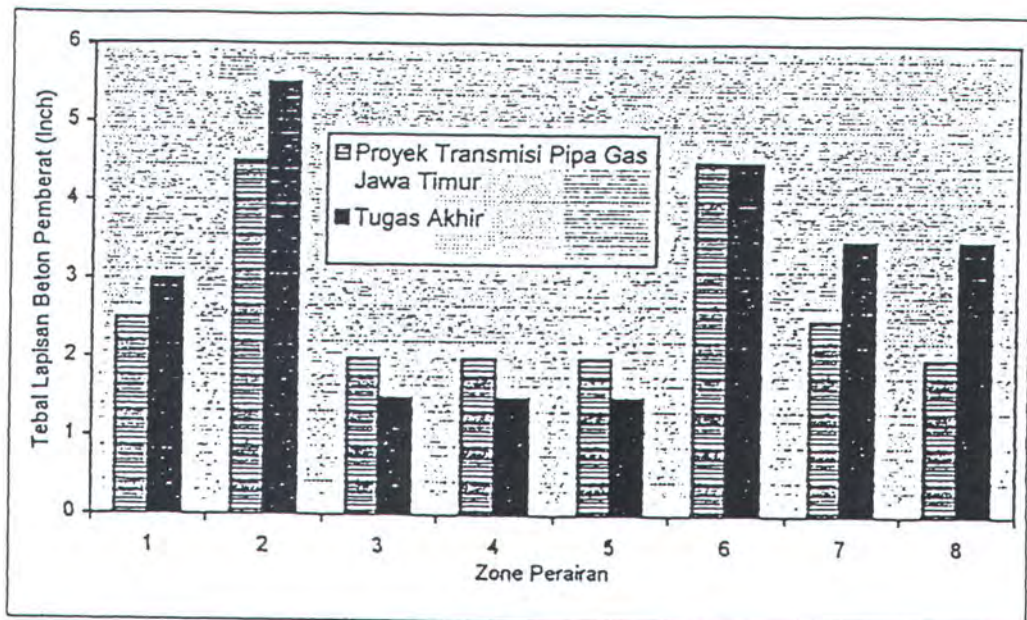
Data mengenai spesifikasi lapisan beton yang digunakan oleh penulis guna kepentingan analisa stabilitas pipa gas bawah laut di lokasi Transmisi Gas Pipa Jawa Timur, diperoleh dari PT. TRANS JAVA GAS PIPELINE (PT. TJGP) yang terbagi atas delapan zone.

Dalam kenyataannya PT. TJGP menggunakan densitas lapisan beton sebesar 190 pcf dengan ketebalan lapisan beton sebagaimana yang terlihat pada tabel 4.6. Selanjutnya disini penulis akan membandingkan antara densitas 190 pcf dari PT. TJGP dengan hasil perhitungan tugas akhir.



Tabel 4.2. Tabel Perbandingan Ketebalan lapisan beton studi kasus.

Zone Perairan	Trans Java Gas Pipeline (inch)	Hasil Perhitungan Tugas Akhir (inch)
Zone 1	2.5	3.0
Zone 2	4.5	5.5
Zone 3	2.0	1.5
Zone 4	2.0	1.5
Zone 5	2.0	1.5
Zone 6	4.5	4.5
Zone 7	2.5	3.5
Zone 8	2.0	3.5



Gambar 4.8. Perbandingan antara ketebalan lapisan beton antara proyek transmisi pipa gas Jawa Timur dan Tugas Akhir.



Dari tabel 4.2 dan gambar 4.8 di depan terlihat hal-hal sebagai berikut:

Secara umum terlihat pada zone perairan menengah, syarat tebal lapisan beton hasil perhitungan yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah lebih besar daripada tebal lapisan beton yang digunakan oleh PT. Trans Java Gas Pipeline di lokasi Transmisi Pipa Gas Jawa Timur.

Pada zone 1 dan 7 terlihat selisih perbedaan sebesar 0.5 inch. Pada zone 2 terdapat selisih perbedaan sebesar 1 inch. Pada zone 8 terdapat selisih perbedaan terbesar yaitu 1.5 inch. Dan pada zone 6 terlihat bahwa syarat ketebalan sama dengan lapisan beton yang digunakan.

Pada zone perairan yang termasuk perairan dalam, syarat tebal lapisan beton hasil perhitungan dari tugas akhir ini lebih kecil daripada tebal lapisan beton yang digunakan, dengan selisih perbedaan sebesar 0.5 inch.

Dilain hal, grafik pada gambar 4.8 menunjukkan kecenderungan yang sama antara antara tebal lapisan beton dari hasil perhitungan dalam tugas akhir ini dibandingkan dengan tebal lapisan beton yang digunakan di proyek jaringan transmisi pipa gas Jawa Timur. Apabila lapisan beton yang digunakan di proyek tersebut dijadikan sebagai referensi keabsahan perhitungan, maka perhitungan dan hasil perhitungan pada tugas akhir ini adalah cukup valid berdasarkan kesamaan kecenderungan grafik pada gambar 4.8 tersebut. Sehingga dari hasil perhitungan yang didapat, adalah



cukup layak untuk mengambil suatu analisa dan kesimpulan yang sesuai dengan batasan-batasan yang diberikan untuk tugas akhir ini.

Selisih perbedaan yang terjadi diatas dapat disebabkan oleh pengambilan parameter-parameter dan koefesien-koefesien yang digunakan dalam perhitungan ini.

- **KOEFESIEN HIDRODINAMIS.**

Seperti yang telah dijelaskan pada bab III, perhitungan yang dilakukan melalui program komputer pada tugas akhir ini, menggunakan koefesien-koefesien hidrodinamis yang diberikan oleh Mousselli, ref[6] dengan alasan efisiensi dalam mengaplikasikan pada program komputer.

- **KOEFESIEN GESEK LATERAL.**

Dalam tugas akhir ini karakteristik tanah untuk seluruh zone diasumsikan sebagai lempung lunak (*soft clay*). Harga koefesien untuk lempung lunak diambil sebesar 0,5 untuk pipa dalam keadaan instalasi dan uji hidrostatik, dan untuk keadaan kondisi operasi digunakan koefesien gesek sebesar 0.6.



- **PARAMETER-PARAMETER TANAH UNTUK SEABED.**

Parameter-parameter yang digunakan seperti berat unit kering tanah, void ratio, dan *cohesive shear strength*, semuanya ditentukan berdasarkan asumsi bahwa karakteristik tanah di sepanjang jalur pipa adalah sejenis lempung.



BAB V.
KESIMPULAN DAN
SARAN.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN.

Berdasarkan pada hasil perhitungan dan analisa pada Bab IV terhadap pipa yang menjadi obyek analisa tugas akhir ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pipa yang ditinjau akan mempunyai stabilitas baik secara lateral maupun secara vertikal untuk semua zone perairan bila menggunakan lapisan beton dengan densitas 190 pcf dengan tebal bervariasi tergantung dari zone perairan yang ditinjau, dengan minimal tebal beton 1.5 inch hingga 5.5 inch. Atau stabilitas tersebut juga dapat tercapai bila menggunakan densitas sebesar 200 pcf dengan tebal beton 1.5 inch hingga 5 inch. Sedangkan bila menggunakan densitas 140 pcf dan 160 pcf, stabilitas pipa dapat tercapai hanya untuk zone perairan dalam.
2. Khususnya untuk zone perairan dalam, stabilitas pipa dapat dicapai oleh seluruh densitas dengan ketebalan minimal 2.5 inch untuk 140 pcf; 2 inch untuk 160 pcf; serta 1.5 inch untuk 190 pcf dan 200 pcf.



3. Khususnya untuk zone perairan menengah, stabilitas pipa dapat tercapai hanya dengan menggunakan tebal lapisan beton minimal 3 inch untuk densitas 190 pcf dan 200 pcf. Sedangkan densitas 140 pcf dan 160 pcf tidak dapat memenuhi syarat stabilitas, yaitu pada zone perairan 2 dan 6, sehingga lapisan beton dengan densitas 140 pcf dan 160 pcf ini tidak dapat digunakan.
4. Pipa pada keadaan operasi mensyaratkan tebal lapisan beton yang lebih besar daripada pipa pada kondisi instalasi maupun pada kondisi uji hidrostatik. Sehingga pemilihan lapisan beton yang dipakai harus ditinjau pada pipa dalam keadaan ini.
5. SG pipa berada jauh di bawah SG Sink, sehingga kemungkinan terjadinya peristiwa likuifaksi tanah akibat pengaruh keberadaan pipa tidak akan terjadi. Sedangkan kemungkinan terjadinya peristiwa melayang (*Floating*) terjadi pada pipa yang berada di bawah SG Float yaitu pipa dengan ketebalan 1 inch untuk densitas 190 pcf dan 1 inch untuk densitas 200 pcf; pipa dengan ketebalan 1.5 inch untuk densitas 160 pcf; serta tebal 2 inch untuk densitas 140 pcf.
6. Pipa yang melalui jalur yang panjang dengan kondisi perairan yang berbeda menyebabkan syarat ketebalan lapisan beton dapat bervariasi tergantung pada kondisi zone perairan yang ditinjau. Syarat ketebalan pipa bisa bervariasi dengan range yang relatif besar. Untuk densitas 190 pcf, tebal diisyaratkan bervariasi antara 1.5 hingga 5.5 inch sedangkan untuk densitas 200 pcf ketebalan pipa akan bervariasi antara 1.5 hingga 5 inch.



5.2. SARAN-SARAN.

- Analisa stabilitas dapat dikembangkan dengan menganalisa pengaruh dari perubahan kedalaman perairan terhadap stabilitas pipa. Perhitungan dapat dilakukan pada suatu zone perairan dengan karakteristik gelombang tertentu, sedangkan kedalaman perairan dibuat bervariasi.
- Masalah lain yang dapat dianalisa adalah untuk pengaruh geometri pipa yang membelok (jalur pipa berubah arah) terhadap stabilitas pipa. Hal ini dapat dilakukan untuk kasus pipa dengan radius kelengkungan yang relatif kecil. Untuk kasus ini, aliran fluida isi pipa juga akan memberikan pengaruh terhadap stabilitas pipa dengan adanya gaya alibat aliran fluida yang bekerja terhadap dinding pipa. Dan fluida isi pipa yang dimaksud di atas bisa berupa gas maupun minyak.



DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR PUSTAKA

1. Das, Braja M., **Principle of Geotechnical Engineering**, PWS Engineering, Boston, Massachusetts, 1985.
2. Dawson, Thomas H., **Offshore Structural Engineering**, Prentice Hall Inc., Englewoods Cliff, New Jersey, 1983.
3. Det Norske Veritas, **Rules for Design, Construction and Inspection of Submarine Pipelines and Pipeline Riser**, DnV, Oslo, Norway, 1976.
4. Det Norske Veritas, **Rules for Submarine Pipelines Systems**, DnV, Oslo, Norway, 1981.
5. Ghazzaly, O.I., **Experimental Investigation of Pipeline Stability in Very Soft Clay**, OTC 2277, Offshore Technology Conference, Houston, 1975.
6. Mousselli, A.H., **Offshore Pipeline Design, Analysis, and Methods**, Pennwell Books, PennWell Publishing Company, Tulsa, Oklahoma, 1981.
7. Meng, Chiew Yee, **Pipelines On Bottom Stability**, Submarine Pipeline Technology Seminar, Singapore, 1997.
8. Sarpkaya, Turgut, **Mechanical of Waves Forces on Offshore Structures**, Van Nostrand Reinhold Company, New York 1981.
9. Terzaghi, Karl, **Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa**, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1987.



10. TJinsi, B.K., **Natural Gas Transmission Challenges and Opportunities**, Paper, Surabaya, 1992.
11. Warren T., **On Bottom Pipeline Stability in Steady Water Current**, OTC 2598, Offshore Technology Conference, Houston, 1976.



LAMPIRAN A.
DATA PERAIRAN



Data 1 Tahunan (Kondisi Instalasi Dan Kondisi Uji Hidrostatik)

Zone	Kedalaman Perairan (ft)	Tinggi Gel. (ft)	Periode Gel. (ft)	Panjang Gel. (ft)	Kemiringan Seabed (deg)	Koef. Gesek	Jenis Perairan
Zone 1	98.40	6.90	6.00	184.1016	0.00	0.50	Laut Dalam
Zone 2	39.40	5.60	5.70	154.4720	0.00	0.50	Laut Menengah
Zone 3	164.00	5.60	5.70	166.5032	0.00	0.50	Laut Dalam
Zone 4	164.00	4.20	5.00	128.1197	0.00	0.50	Laut Dalam
Zone 5	131.00	4.30	5.00	128.1192	0.00	0.50	Laut Dalam
Zone 6	32.80	5.90	5.80	152.5627	0.00	0.50	Laut Menengah
Zone 7	65.60	5.90	5.80	169.9399	0.00	0.50	Laut Menengah
Zone 8	98.40	5.90	5.80	172.1651	0.00	0.50	Laut Dalam

Data 100 Tahunan (Kondisi Operasi)

Zone	Kedalaman Perairan (ft)	Tinggi Gel. (ft)	Periode Gel. (ft)	Panjang Gel. (ft)	Kemiringan Seabed (deg)	Koef. Gesek	Jenis Perairan
Zone 1	98.40	12.40	8.10	323.1313	0.00	0.60	Laut Menengah
Zone 2	39.40	9.80	6.70	199.6321	0.00	0.60	Laut Menengah
Zone 3	164.00	9.80	6.70	230.0048	0.00	0.60	Laut Dalam
Zone 4	164.00	7.50	6.20	196.9878	0.00	0.60	Laut Dalam
Zone 5	131.00	7.50	6.20	196.9191	0.00	0.60	Laut Dalam
Zone 6	32.80	10.80	7.10	208.4921	0.00	0.60	Laut Menengah
Zone 7	65.60	10.80	7.10	243.3148	0.00	0.60	Laut Menengah
Zone 8	98.40	10.80	7.10	254.8193	0.00	0.60	Laut Menengah



LAMPIRAN B.
INPUT DATA



Lampiran

28.0
0.625
490.059
0.2
81.12
0.076 2.5

1.1

0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0

140 160 190 200

1.2	1.3	1	0
3.6	4.6	1	0
1.9	2.4	1	0
1.8	2.3	1	0
1.8	2.3	1	0
1.7	1.9	1	0
1.7	1.9	1	0
1.7	1.9	1	0

98.4
39.4
164
164
164
32.8
65.6
98.4

6.9	12.4
5.6	9.8
5.6	9.8
4.2	7.5
4.3	7.5
5.9	10.8
5.9	10.8
5.9	10.8

6	8.1
5.7	6.7
5.7	6.7
5	6.2
5	6.2
5.8	7.1
5.8	7.1
5.8	7.1

[illegible]

[illegible]



LAMPIRAN E.
PROGRAM KOMPUTER



Lampiran

```

Uses Crt;

Label
    5, 10, 20;

Type
    Spesifikasiconcrete           = Array [1..50] of Real;
    DataTiapZone                   = Array [1..100] of Real;
    KarakteristikPerairan         = (Shallow, Inter, Deep);

Var
    Dst, Tst, Tc, ODTototal, RhoKor, RhoIsi,
    RhoInst, RhoOps, RhoBaja, Va, Wlength,
    Vw, Aw, Elev, Pot, Cel, Veff, k, Cd, Cl,
    Ci, Fd, Fl, Fi, Ftot, SF, Wcon, Wbaja,
    Wkor, Wisi, Wsub, Wstab, WdiUdara,
    Buoy, Fase, Phase, Fas, PanjGel,
    SGsink, Sgpipe                : Real;
    PerGel, Perl, Perl00, Vo, Vol,
    Vol00, yo, Arah, Uwdry, void,
    Depth, TinggiGel, Hil, Hil00,
    Cohesif, Mir, My, Myul, Myul00 : DataTiapZone;
    TCon, RhoCon                   : SpesifikasiConcrete;
    Perairan                       : KarakteristikPerairan;
    I, j, TCC, DCC, dl, zo, Zone   : Integer;
    u, uu                          : Text;
    Pilihan, PilihKoef             : Char;
    NamaFileHasil, NamaFile        : String[40];
    s, s3, s4, s5, s6, s7, s9, s10,
    s11, s12, s13, cs, cs2, cs4, cs6,
    cs8, cs10, cs12, cs14, cs16, A11,
    A13, A15, A22, A24, A33, A35, Aa35,
    Ab35, Aa44, A55, Aa55, Ab55, B22, B24,
    B33, B35Ba35, Bb35, B44, Ba44, B55,
    Ba55, Bb55, CO, C1, C2, Ca2, Cb2, C3, C4,
    ElevA, ElevB, ElevC, PotA, PotB, PotC,
    PotD, PotE, Uw, UwA, UwB, UwC, UwD, UWE,
    AwA, AwB, AwC, AwD, AwE, A1, A12,
    A13, A14, A15, ms, x, z       : Double;

Const
    Grav          = 32.2;
    Dens           = 1.99;
    SW             = 64;
    SGair          = 1.024;

FUNCTION XX (x,n:Real): Double;
Begin
    XX  := Exp(ln(x)*n);
End;

FUNCTION Sinh (x:Real):Real;
Begin
    Sinh := 0.5*(exp(x)-exp(-x));
End;

FUNCTION Cosh (x:Real): Real;
Begin

```



```
Tanh := sinh(x)/cosh(x)
End;

PROCEDUR BukaFileData;

Var
    NamaFileData : String[40]

Begin
    GotoXY (15,10); TextColor (3);
    Writeln('Nama File Data (sekalian dengan directory path) : ');
    GotoXY (25,13); TextColor (7);
    Readln (NamaFile);
End;

PROCEDURE BukaJendela (x1,y1,x2,y2,Warna:Byte);

Begin
    Window (x1,y1,x2,y2);
    TextBackGround (warna);
End;

PROCEDURE DataMaterial ;

Begin
    Readln (u,Dst);
    Readln (u,Tst);
    Readln (u,RhoBaja);
    Readln (u,Tc);
    Readln (u,RhoKor);
    Readln (u,RhoInst);
    Readln (u,RhoOps);
    Readln (u);
    Readln (u,SF);
    Readln (u);
End;

PROCEDURE TulisMaterial;

Var
    Gr : Integer

Begin
    Write (uu,chr(213));For gr := 1 to 55 Do Write (uu,chr(205));
    Writeln (uu,chr(184)); Write (uu,chr(179),' ');
    Write (uu,'Diameter Luar Pipa Baja =' ,Dst:12:4,' inch');
    Writeln (uu,chr(179); Write (uu,chr(179),' ');
    Write (uu,'Tebal Dinding Pipa Baja =' ,Tst:12:4,' inch');
```




Lampiran

```
Writeln (uu,chr(179)); Write (uu,chr(179)), '  ');
Write (uu,'Densitas Pipa Baja      =' ,rhoBaja:12:4,' pcf');
Writeln (uu,chr(179)); Write (uu,chr(179)), '  ');
Write (uu,'Tebal Corrosion Coating =' ,Tc:12:4,' inch');
Writeln (uu,chr(179)); Write (uu,chr(179)), '  ');
Write (uu,'Densitas Udara          =' ,Tc:12:4,' inch');
Writeln (uu,chr(179)); Write (uu,chr(179)), '  ');
Write (uu,'Densitas Air Laut       =' ,Tc:12:4,' inch');
Writeln (uu,chr(179)); Write (uu,chr(179)), '  ');
Write (uu,'Specific Weight Air Laut =' ,Tc:12:4,' inch');
Writeln (uu,chr(179)); Write (uu,chr(179)), '  ');
Write (uu,'Densitas Gas            =' ,Tc:12:4,' inch');
Writeln (uu,chr(179)); Write (uu,chr(179)), '  ');
Write (uu,'Harga Faktor Keamanan   =' ,SF:10:2,' inch');
Writeln (uu,'
                                     ',chr(179));
Write (uu,'chr(212)); For gr :=1 to 55 Do write uu,chr(205));
Writeln (uu,'chr(190)); Writeln (uu);

End;

PROCEDURE DensitasUji;

Begin
  For I := 1 To DCC Do
    Begin
      Read (u,RhoCon[i]);
    End; Readln (u);
  End;

PROCEDURE DataPerairan;

Begin
  { BACA DARI FILE DATA }
  For dl :=1 To Zone Do
    Begin
      Readln (u,Depth[dl]);
    End; Readln (u);
```



```
For d1 :=1 To Zone Do
    Begin
        Readln (u,Hi1[d1]); Readln (u,Hi100[d1]);
    End; Readln (u);
For d1 :=1 To Zone Do
    Begin
        Readln (u,Hi1[d1]); Readln (u,Per100[d1]);
    End; Readln (u);
For d1 :=1 To Zone Do
    Begin
        Readln (u,Hi1[d1]); Read (u,Myu100[d1]);
        Readln (u,My[d1]);
    End; Readln (u);
For d1 :=1 To Zone Do
    Begin
        Readln (u,UWdry[d1]); Read (u,Void100[d1]);
        Readln (u,Cohesi[d1]);
    End; Readln (u);
End;

PROCEDURE Pilih Kondisi Analisa;

Begin
    Clrscr;
    BukaJendela (2,2,78,23,1)
    Clrscr;
    GotoXY (25,10); Writeln ('PILIH KONDISI ANALISA : ');
    Goto XY (28,12); Writeln ('1. Instalasi');
    Goto XY (28,13); Writeln ('2. Hydrostatic Testing');
    Goto XY (28,14); Writeln ('3. Operasi');
    Goto XY (28,15); Writeln ('4. Selesai');
    Goto XY (28,18); Writeln ('Tekan Tombol Nomor Pilihan ...');

    Pilihan := Readkey
    Writeln (pilihan);
```




Case Pilihan of

```
'1'      : Begin
    NamaFileHasil := NamaFile + '.ins';
    Assign (uu, NamaFileHasil); Rewrite (uu);
    For dl := 1 To Zone Do
    Begin
        RhoIsi := RhoIns;
        Vo[dl] := Vol[dl];
        TingGel[dl] := Hil[dl];
        PerGel[dl] := Perl[dl];
        My[dl] := Myul[dl];
    End;
    TulisMaterial;
    Writeln (uu);

    Writeln
(uu, '*****');
    Writeln (uu, 'ANALISA PADA KONDISI INSTALASI');
    Writeln (uu, 'Data 1 Tahunan');
    Writeln (uu);
    End;

'2'      : Begin
    NamaFileHasil := NamaFile + '.hyd';
    Assign (uu, NamaFileHasil); Rewrite (uu);
    For dl := 1 To Zone Do
    Begin
        RhoIsi := SW;
        Vo[dl] := Vol[dl];
        TingGel[dl] := Hil[dl];
        PerGel[dl] := Perl[dl];
        My[dl] := Myul[dl];
    End;
    TulisMaterial;
    Writeln (uu);
```



```
Writeln
(uu, '*****');
Writeln (uu, 'ANALISA PADA KONDISI HYDROSTATIC TESTING');
Writeln (uu, 'Data 1 Tahunan');
Writeln (uu);
End;
'3' : Begin
NamaFileHasil := NamaFile + '.ops';
Assign (uu, NamaFileHasil); Rewrite (uu);
For dl := 1 To Zone Do
Begin
RhoIsi := RhoOps;
Vo[dl] := Vo100[dl];
TingGel[dl] := Hi100[dl];
PerGel[dl] := Per100[dl];
My[dl] := Myu100[dl];
End;
TulisMaterial;
Writeln (uu);
Writeln
(uu, '*****');
Writeln (uu, 'ANALISA PADA KONDISI OPERASI');
Writeln (uu, 'Data 100 Tahunan');
Writeln (uu);
End;
'4' : ;
End;
End

PROCEDURE SpesifikasiMaterial;

Var
Odbaja, Tbaja, Tkor, Odkor, Idst : Real;

Begin
```




Lampiran

```
Clrscr;

Tbaja := Tst/12;           {
Odbaja := Dst/12;           {   Ubah inch menjadi feet   }
Tkor   := Tc/12;           {

{ BERAT PIPA BAJA PER SATUAN PANJANG }
  IDdst := Odbaja-2*Tbaja;
  Wbaja := 0.25*Pi*(Sqr(Odbaja)-Sqr(IDdst))*RhoBaja;

{ BERAT CORROSION COATING PER SATUAN PANJANG }
  ODkor := Odbaja + 2*Tkor;
  Wkor   := 0.25*Pi*(Sqr(ODkor)-Sqr(Odbaja))*Rhokor

{ BERAT FLUIDA ISI PER SATUAN PANJANG }
  Wisi   := 0.25*Pi*Sqr(IDdst)*RhoIsi;

{ BERAT CONCRETE COATING PER SATUAN PANJANG }
  ODttotal := Odkor + (2*Tcon[j]/12);
  Wcon     := 0.25*Pi*(Sqr(ODttotal)-Sqr(ODkor))*RhoCon[I];

{ BERAT TOTAL PIPA DI UDARA PER SATUAN PANJANG }
  WdiUdara := Wcon + Wbaja + Wkor + Wisi;

{ BUOYANCY PIPA PER SATUAN PANJANG }
  Buoy      := 0.25*Pi*Sqr(ODttotal)*SW;

{ BERAT TOTAL PIPA DI DALAM AIR PER SATUAN PANJANG }
  Wsub      := WdiUdara-Buoy;
End;

PROCEDURE SpecificGravity;

Var
  Res, SGtanah, SGFloatn      : Real;
```



Begin

```
SGpipa      := WdiUdara/Buoy;  
SGtanah     := UWdry[d1]*(1+void[d1])/SW;  
Res         := 2*Cohesi[d1]/(SW*ODtotal);  
SGFloatn    := SGtanah-Res;  
SGSink      := SGtanah + Res;
```

End;

PROCEDURE KecepatanArusSteady

Var

Ua : Real;

Begin

```
Ua := Sqrt(0.778*Sqr(Vo[d1])*XX(ODTotal/yo[d1],0.286));  
Va := Ua*cos(Arah[d1]/57.2958);
```

End;

PROCEDURE RegionOfValidity;

Var

Uji, Hlp : Real;

Const

```
LimitBawah = 0.0025;  
Limit Atas  = 0.08;
```

Begin

```
BukaJendela (10,18,70,22,7);  
Clrscr;  
Uji := Depth[d1]/(Grav*Sqr(PerGel[d1]));  
Hlp := Depth[d1]/Wlength;
```

If Uji < LimitBawah Then

Perairan := Shallow



Lampiran

```
Else
    Begin
    If Uji > LimitAtas Then
        Perairan := Deep
    Else
        Begin
        If Hlp <= 0.1 Then
            Perairan := Shallow
        Else
            Perairan := Inter
        End;
    End;
Writeln (uu);
Write    (uu,'***** Z O N E ke      ',dl);
Writeln (uu,'*****');

Case Perairan of
    Shallow : Begin
        Writeln (uu,'                SHALLOW WATER');
        Delay (1000);
        End;
    Deep      : Begin
        Writeln (uu,'                INTERMEDIATE WATER');
        GotoXY (1000);
        End;
    Inter     : Begin
        Writeln (uu,'                DEEP WATER');
        GotoXY (1000);
        End;
    End;
Writeln (uu);
End;

PROCEDURE KoefesienStokeOrdeLima;

Begin
```



```
s := sinh (x);
    s3 := xx(s,3); s4 := xx(s,4);
    s5 := xx(s,5); s6 := xx(s,6);
    s7 := xx(s,7); s9 := xx(s,9);
    s10 := xx(s,10); s11 := xx(s,11);
    s12 := xx(s,12); s13 :=xx(s,13);
cs := cosh (x);
    cs2 := Sqr (cs); cs4 := Sqr (cs2);
    cs6 := xx(cs,6); cs8 := xx(cs,8);
    cs10 := xx(cs,10); cs12 := xx(cs,12);
    cs14 := xx(cs,14); cs16 := Sqr (cs4);

A11 := 1/s;
A13 := -cs2*(5*cs2+1)/(8*s5);
A15 := -(1184*cs10-1440*cs8-1992*cs6+2641*cs4-
    249*cs2+18)/(1536*s11);
A22 := 3/(8*s4);
A24 := (192*cs8-424*cs6-312*cs4+480*cs2-17)/
    (768*s10);
A33 := (13-4*cs2)/(64*s7);

Aa35 := (512*cs12+4224*cs10-6800*cs8-12808*cs6);
Ab35 := (1670*cs4-3154*cs2+107);
A35 := (Aa35+Ab35)/(1096*s13*(6*cs2-1));
A44 := (80*cs6-816*cs4+1338*cs2-197)/
    (1536*s10*(6*cs2-1));
Aa55 := (2880*cs10-72480*cs8+324000*cs6);
Ab55 := (-432000*cs4+163470*cs2-16245);
A55 := -(Aa55+Ab55)/(61449*s11*(6*cs2-1)*(8cs4-11*cs2+3));

B22 := (2*cs2+1)*cs/(4*s3);
B24 := cs*(272*cs8-504*cs6-192*cs4+322*cs2+21)/
    (384*s9);
B33 := 3*(8*cs6 +1)/(64*s6);
Ba35 := (88128*cs14-20822*cs12+70848*cs10);
Bb35 := (54000*cs8-21816*cs6+6264*cs4-54*cs2-81);
```




```
B35 := (Ba35+Bb35)/(12288*s12*(6*cs2-1));
Ba44 := (768*cs10-448*cs8-48*cs6+48*cs4+106*cs2-21);
B44 := cs*Ba44/(384*s9*(6*cs2-1));
Ba55 := (192000*cs16-262720*cs14+83680*cs12+20160*cs10);
Bb55 := (-7280*cs8+7160*cs6-1800*cs4-1050*cs2+225);
B55 := (Ba55+Bb55)/(12288*s10*(6*cs2-1)*(8*cs4-11*cs2+3));

C1 := (8*cs4-8*cs2+9)/(8*s4);
Ca2 := (3840*cs12-4096*cs10+2592*cs8);
Cb2 := (-1008* +5944*cs4-1830*cs2+147);
C2 := (Ca2+Cb2)/(512*s10*(6*cs2-1));
C3 := -1/(4*s*cs);
C4 := (12*cs8+36*cs6-162*cs4+141*cs2-27)/(192*cs*s9);

A1 := pi*TingGel[d1]/PanjGel;
A12 := Sqr(A1) ; A13 := xx(A1,3);
A14 := Sqr(A12); A15 := xx(A1,5);

End;

PROCEDURE PanjangGelombang;

Var
    PHD,LD,GT,PGel,Equi      : Real;
    ppp                      : Integer;

Begin
    PGel := Grav*Sqr(PerGel[d1])/(2*Pi);
    PanjGel := PGel;

    ppp := 1;
    Repeat
        Wlength := PanjGel;
        k := 2*pi/PanjGel;
        x := k*Depth[d1];
```



Lampiran

```

KoefesienStokeOrdeLima;

LD    := A1+A13*B33+A15*(B35+B55);
GT    := (1+A12*C1+A14*C2);
PHD   := (PGel*Tanh((2*Depth[d1]/TingGel[d1])*LD*GT));

Equi  := Wlength / PHD;
PanjGel := PHD;
Ppp   := ppp + 1;
Until ppp = 25;
End;

PROCEDURE PengaruhGelombang;

Begin
    ElevA := (A1*cos(Phase)+(A12*B22+A14*B24)*cos(2*Phase));
    ElevB := (A13*B33+A15*B35)*cos(3*Phase);
    ElevC := (A14*B44*cos(4*Phase)+A15*B55*cos(5*Phase));
    Elev  := (1/k)*(ElevA+ElevB+ElevC);

    CO    := Sqrt(Grav*tanh(k*Depth[d1]*Wlength/(2*pi)));
    Cel    := Sqrt(Sqr(CO)*(1+sA12*C1+A14*C2));

    ms     := Depth[d1]-0.5*ODTotal;
    z      := k*(-ms);

    PotA   := (A1*A11+A13*A13+A15*A15)*cosh(z)*sin(Phase);
    PotB   := (A12*A22+A14*A24)*cosh(2*z)*sin(2*Phase);
    PotC   := (A13*A33+A15*A35)*cosh(3*z)*sinh(3*Phase);
    PotD   := A14*A44*cosh(4*z)*sin(4*Phase);
    PotE   := A15*A55*cosh(5*z)*sin(5*Phase);
    Pot    := (Cel/k)*(PotA+PotB+PotC+PotD+PotE);

    UwA    := (A1+A11+A13*A13+A15*A15)*cosh(z)*cos(Phase);
    UwB    := 2*(A12*A22+A14*A24)*cosh(2*z)*cos(2*Phase);
    UwC    := 3*(A13*A33+A15*A35)*cosh(3*z)*cosh(3*Phase);

```




Lampiran

```
UwD := 4*A14*A44*cosh(4*z)*cos(4*Phase);
UwE := 5*A15*A55*cosh(5*z)*cos(5*Phase);
Uw  := Cel*(UwA+UwB+UwC+UwD+UwE);
Vw  := Uw*cos(Arah[d1]/57.2958);

AwA := (A1*A11+A13*A13+A15*A15)*cosh(z)*sin(Phase);
AwB := 4*(A12*A22+A14*A24)*cosh(2*z)*sin(2*Phase);
AwC := 9*(A13*A33+A15*A35)*cosh(3*z)*sin(3*Phase);
AwD := 16*A14*A44*cosh(4*z)*sin(4*Phase);
AwE := 25*A15*A55*cosh(5*z)*sin(5*Phase);
Aw  := (k+Sqr(Cel))*(AwA+AwB+AwC+AwD+AwE);
```

End;

PROCEDURE TanpaPengaruhGelombang;

Begin

```
Vw  := 0.0;
Elev := 0.0;
Pot  := 0.0;
Cel  := 0.0;
Aw   := 0.0;
Fase := 0.0;
```

End;

PROCEDURE KecepatanEfektif;

Begin

```
Veff := Va + Vw;
```

End;

PROCEDURE KoefesienHidrodinamis;

Var

```
Re : Real;
```

Const

```
Re1 = 5E4;
```



Lampiran

```
Re2 = 1E5;
Re3 = 2.5E5;
Re4 = 5E5;
Visc = 1E-5;

Begin
  Re := Veff*ODTotal/Visc;

  If Re <= Re1 Then
    Begin
      Cd := 1.3; Ci := 2.0; Cl := 1.5;
    End
  Else
    Begin
      If Re <= Re2 Then
        Begin
          Cd := 1.2; Ci := 2.0; Cl := 1.0;
        End
      Else
        Begin
          Cd := 1.53-Re/3E5;
          Ci := 2.0;
          Cl := 1.2-Re/5E5;
        End
      Else
        Begin
          If Re <= Re4 Then
            Begin
              Cd := 0.7; Cl := 0.7;
              Ci := 2.5-Re/5E5;
            End;
          End;
        End;
      End;
    End;
  End;
End;
```




PROCEDURE PilihKoefesien;

Begin

Clrscr;

GotoXY (5,11); Writeln('Koefesien Hidrodinamis ditentukan dari:');

GotoXY (10,13); Writeln ('1. Keyboard');

GotoXY (10,14); Writeln ('2. Program');

GotoXY (5,18); Write ('Tekan Tombol Nomor Pilihan ...');

PilihKoef := Readkey;

Writeln (PilihKoef);

Case PilihKoef of

'1' : Begin

Clrscr;

Write ('Koefesien Drag = '); Readln (Cd);

Write ('Koefesien Inersia = '); Readln (Ci);

Write ('Koefesien Lift = '); Readln (Cl);

End;

'2' : ;

End;

End;

PROCEDURE GayaHidrodinamis;

Begin

Fd := 0.5*Dens*Cd*ODTotal*Veff*Abs(Veff);

Fi := Dens*Ci*(Pi*Sqr(ODTotal)/4)*Aw;

Fl := 0.5*Dens*Cl*ODTotal*Sqr(Veff);

Ftot := Fd+Fi;

End;

PROCEDURE KondisiMaksimum;

Var

Fmax : Real;





Begin

Fmax := 0;

Fas := 0;

Repeat

Phase := Fas/57.2958;

PengaruhGelombang;

Va := 0;

KecepatanEfektif;

KoefesienHidrodinamis;

GayaHidrodinamis;

If Ftot > Fmax then

Begin

Fmax := Ftot;

Fase := Phase*57.2958;

End;

Fas = Fas+1;

Until Fas > 360;

End;

PROCEDURE SyaratBeratPipa;

Var

Slope : Real;

Begin

Slope := Mir[d1]/57.2958;

If Slope = 0 Then

Wstab := Fl+(Fd+Fi)*SF/My[d1]

Else

Wstab := (Fd+Fi+My[d1]*Fl)*SF/
(My[d1]*Cos(slope)+Sin(Slope));

End;

PROCEDURE TulisPerairan;



Lampiran

Var

gr : Integer;

Begin

```
Write(uu,chr(213)); For gr := 1 to 43 Do Write (uu,chr(205));
Write(uu,chr(184));                               Writeln (uu);
Write(uu,chr(179),'Kedalaman Perairan = ',Depth[d1]:12:4,' ft');
Writeln(uu,' ',chr(179));                           Write(uu,chr(179),' ');
Write(uu,'Tinggi Gelombang    =    ',TingGel[d1]:12:4,' ft');
Writeln(uu,' ',chr(179));                           Write(uu,chr(179),' ');
Write(uu,'Periode Gelombang   =    ',PerGel[d1]:12:4,' sec');
Writeln (uu,' ',chr(179));                           Write(uu,chr(179),' ');
Writeln(uu,'Panjang Gelombang =    ',Wlength:12:4,' ft',chr(179));
Write(uu,chr(179),'Kemiringan Seabed =    ',Mir[d1]:12:4,' deg')
Writeln(uu,chr(179));                               Write(uu,chr(179),' ',chr(179));
Write(uu,'Koefesien Gesek Tanah =    ',My[d1]:12:4,' ',chr(179));
Write(uu,chr(212)); For gr := 1 to 43 Do Write (uu,chr(205));
Writeln(uu,chr(190));                               Writeln (uu);
```

End;

PROCEDURE TulisFileHasil;

Begin

```
Write(uu,chr(179),RhoCon[i]:5:1,Tcon[j]:6:2,' ',chr(179));
Write(uu,Wbaja:8:3,Wkor:8:3,Wisi:8:3,Wcon:10:3,WdiUdara:10:3);
Write(uu,Buoy:10:3,' ',chr(179),Fase:5:1,Elev:9:3);
Write(uu,Va:8:3,Vw:8:3,Veff:8:3,Aw:9:3,Fd:9:3,Fi:10:3);
Write(uu,Fl:10:3,' ',chr(179),My[d1]:5:2,' ',chr(179));
Write(uu,Wsub:10:3,' ',chr(179),Wstab:10:3);
Write(uu,' ',chr(179),SGAir:7:3,SGSink:7:3,SGPipa:7:3,' ',chr(179);
```

End;

PROCEDURE TabelHasil;

Var

Gr : integer;

Begin



```

Write(uu,chr(213)); For gr := 1 to 12 Do Write (uu,chr(205));
Write(uu,chr(209)); For gr := 1 to 55 Do Write (uu,chr(205));
Write(uu,chr(209)); For gr := 1 to 77 Do Write (uu,chr(205));
Write(uu,chr(209)); For gr := 1 to 6 Do Write (uu,chr(205));
Write(uu,chr(209)); For gr := 1 to 11 Do Write (uu,chr(205));
Write(uu,chr(209)); For gr := 1 to 11 Do Write (uu,chr(205));
Write(uu,chr(209)); For gr := 1 to 22 Do Write (uu,chr(205));
Write(uu,chr(184)); Writeln (uu);
Write(uu,chr(179)); ' Dens Tebal ',chr(179),' W steel Wkorosi';
Write (uu,'W isi W conc Wtotal Buoyancy',chr(179));
Write (uu,'Fase elevasi Va Vw Veff Aw ');
Write (uu,'Fd Fi Fl',chr(179),'Coef',chr(179));
Write (uu,'Wsub',chr(179),'Wsyarat ',chr(179),' Coef ',chr(179));
Write (uu,'Wsub',chr(179),'Wsyarat',chr(179),'SG SG');
Write (uu,'SG',chr(179));
Write (uu,chr(179),' (pcf) (in)',chr(179),' (lb/ft) (lb/ft) ');
Write (uu,' (lb/ft) (lb/ft) (lb/ft) (lb/ft) ',chr(179));
Write (uu,' deg (ft) (ft/dt) (ft/dt) (ft/dt) (ft/dt2)');
Write (uu,' (lb/ft) (lb/ft) (lb/ft) ',chr(179),' fric ');
Write (uu,chr(179),' (lb/ft)',chr(179),' (lb/ft)',chr(179));
Writeln (uu,' Float,' Sink',' Pipa',chr(179));
Write (uu,chr(198)); For gr := 1 to 12 Do Write (uu,chr(205))
Write (uu,chr(216)); For gr := 1 to 55 Do Write (uu,chr(205))
Write (uu,chr(216)); For gr := 1 to 77 Do Write (uu,chr(205))
Write (uu,chr(216)); For gr := 1 to 6 Do Write (uu,chr(205))
Write (uu,chr(216)); For gr := 1 to 11 Do Write (uu,chr(205))
Write (uu,chr(216)); For gr := 1 to 22 Do Write (uu,chr(205))
Write (uu,chr(181)); Writeln (uu);

End;

PROCEDURE TutupTabel;

Var
    gr : integer;

Begin
    Write (uu,chr(212)); For gr := 1 to 12 Do Write (uu,chr(205));

```




```
Write (uu,chr(207)); For gr := 1 to 55 Do Write (uu,chr(205);
Write (uu,chr(207)); For gr := 1 to 77 Do Write (uu,chr(205);
Write (uu,chr(207)); For gr := 1 to 6 Do Write (uu,chr(205);
Write (uu,chr(207)); For gr := 1 to 11 Do Write (uu,chr(205);
Write (uu,chr(207)); For gr := 1 to 11 Do Write (uu,chr(205);
Write (uu,chr(207)); For gr := 1 to 22 Do Write (uu,chr(205);
Write (uu,chr(190)); Writeln (uu);
```

PROCEDURE ProsesMulai

Begin

```
Clrscr;
TextColor (Brown);
GotoXY (32,7) ; Writeln ('NERLAN');
GotoXY (35,8) ; Writeln ('4392100016'); TextColor (15);
GotoXY (27,4) ; Writeln ('.....');
GotoXY (19,5) ; Writeln ('.....');
Writeln
GotoXY (35,10) ; Writeln ('...Running...'); TextColor (Magenta);
GotoXY (28,14) ; Writeln ('Jangan diganggu...OK!?!');
```

End;

PROCEDURE ProsesSelesai;

Begin

```
BukaJendela (4,4,76,21,7); Clrscr;
TextColor (Blue); TextBackGround (White);
GotoXY (28,6); Writeln ('ALHAMDULILLAH ');
GotoXY (28,8); Writeln ('...RUNNING SELESAI...',#7#7);
BukaJendela (4,15,76,17,5); Clrscr;
GotoXY (23,2) ; Writeln ('Eksekusi Program Sukses !');
GotoXY (23,3) ; Writeln ('Tekan Enter ....');
Readln; Clrscr; Clrscr;
BukaJendela (1,1,80,25,0); Clrscr;
```

End;



```
{ ***** PROGRAM UTAMA ***** }
```

```
Begin
```

```
  Clrscr;
```

```
  BukaFileData;
```

```
  BukaFileHasil;
```

```
  Clrscr;
```

```
  GotoXY (5,10);
```

```
  Write ('Jumlah Spesifikasi Tebal Concrete yang diuji = ');
```

```
  Readln(TCC); GotoXY (5,11);
```

```
  Write ('Jumlah Spesifikasi Densitas Concrete yang diuji = ');
```

```
  Readln(DCC); GotoXY (5,12);
```

```
  Write ('Jumlah Pembagian Zone Perairan Pipeline = ');
```

```
  Readln (Zone); GotoXY (5,13);
```

```
  PilihKoefesien;
```

```
  DataMaterial;
```

```
  TebalUji;
```

```
  DensitasUji;
```

```
  DataPerairan;
```

```
Repeat
```

```
PilihKondisiAnalisa;
```

```
  If Pilihan = '4' Then
```

```
    Goto 20;
```

```
ProsesMulai;
```

```
For dl := 1 To Zone Do
```

```
Begin
```

```
  PanjangGelombang;
```

```
  KoefesienStokeOrdeLima;
```

```
  RegionOfValidity;
```




```
TulisPerairan;
  If Perairan = Shallow Then
    Goto 10;

For i := 1 to TCC Do
Begin
  TabelHasil;
  For j := 1 To TCC Do
  Begin
    SpesifikasiMaterial;
    If Perairan = Inter Then
      Begin
        KondisiMaksimum;
        Phase := Fase/57.2958
        PengaruhGelombang;
      End
    Else
      TanpaPengaruhGelombang;
    KecepatanArusSteady;
    Kecepatan Efektif;

    If PilihKoef = '1' Then
      Goto 5
    Else
      KoefesienHidrodinamis;
    5:
    GayaHidrodinamis;

    SyaratBeratPipa;
    SpecificGravity;
    TulisFileHasil;
  End;
  TutupTabel;
  Writeln(uu);
End;
10:
```



```
End;  
Close(uu);  
20:  
Until Pilihan = '4';  
ProsesSelesai;  
End.
```




LAMPIRAN D.
OUT PUT PROGRAM

Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 1)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 140 pcf



Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	0.297	44.135	237.337	301.719	0.000	0.000	1.203	0.000
140.000	1.000	182.924	9.981	0.297	89.797	282.999	322.592	0.000	0.000	1.209	0.000
140.000	1.500	182.924	9.981	0.297	136.987	330.188	344.165	0.000	0.000	1.215	0.000
140.000	2.000	182.924	9.981	0.297	185.703	378.905	366.435	0.000	0.000	1.220	0.000
140.000	2.500	182.924	9.981	0.297	235.947	429.148	389.404	0.000	0.000	1.225	0.000
140.000	3.000	182.924	9.981	0.297	287.718	480.919	413.071	0.000	0.000	1.230	0.000
140.000	3.500	182.924	9.981	0.297	341.016	534.217	437.435	0.000	0.000	1.235	0.000
140.000	4.000	182.924	9.981	0.297	395.841	589.042	462.498	0.000	0.000	1.240	0.000
140.000	4.500	182.924	9.981	0.297	452.193	645.395	488.259	0.000	0.000	1.245	0.000
140.000	5.000	182.924	9.981	0.297	510.072	703.274	514.719	0.000	0.000	1.250	0.000
140.000	5.500	182.924	9.981	0.297	569.479	762.681	541.876	0.000	0.000	1.255	0.000
140.000	6.000	182.924	9.981	0.297	630.413	823.615	569.731	0.000	0.000	1.259	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.203	0.000	2.470	0.000	2.470	0.500	-64.382	7.905	1.024	5.356	0.787
1.209	0.000	2.579	0.000	2.579	0.500	-39.594	8.252	1.024	5.251	0.877
1.215	0.000	2.588	0.000	2.588	0.500	-13.977	8.603	1.024	5.153	0.959
1.220	0.000	2.779	0.000	2.779	0.500	12.469	8.957	1.024	5.061	1.034
1.225	0.000	2.911	0.000	2.911	0.500	39.745	9.314	1.024	4.974	1.102
1.230	0.000	3.023	0.000	3.023	0.500	67.849	9.674	1.024	4.892	1.164
1.236	0.000	3.137	0.000	3.137	0.500	96.782	10.037	1.024	4.815	1.221
1.240	0.000	3.251	0.000	3.251	0.500	125.544	10.403	1.024	4.743	1.274
1.245	0.000	3.366	0.000	3.366	0.500	157.135	10.772	1.024	4.674	1.322
1.250	0.000	3.482	0.000	3.482	0.500	188.556	11.144	1.024	4.609	1.366
1.255	0.000	3.500	0.000	3.500	0.500	220.805	11.518	1.024	4.547	1.407
1.259	0.000	3.717	0.000	3.717	0.500	253.883	11.896	1.024	4.488	1.446

Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 1)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 160 pcf



Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	0.297	50.440	243.642	301.719	0.000	0.000	1.203	0.000
160.000	1.000	182.924	9.981	0.297	102.625	295.827	322.592	0.000	0.000	1.209	0.000
160.000	1.500	182.924	9.981	0.297	155.556	349.758	344.165	0.000	0.000	1.215	0.000
160.000	2.000	182.924	9.981	0.297	212.232	405.434	366.435	0.000	0.000	1.220	0.000
160.000	2.500	182.924	9.981	0.297	269.653	462.855	389.404	0.000	0.000	1.225	0.000
160.000	3.000	182.924	9.981	0.297	328.820	522.022	413.071	0.000	0.000	1.230	0.000
160.000	3.500	182.924	9.981	0.297	389.732	582.934	437.435	0.000	0.000	1.235	0.000
160.000	4.000	182.924	9.981	0.297	452.389	645.591	462.498	0.000	0.000	1.240	0.000
160.000	4.500	182.924	9.981	0.297	516.792	709.994	488.259	0.000	0.000	1.245	0.000
160.000	5.000	182.924	9.981	0.297	582.940	776.142	514.719	0.000	0.000	1.250	0.000
160.000	5.500	182.924	9.981	0.297	650.833	844.035	541.876	0.000	0.000	1.255	0.000
160.000	6.000	182.924	9.981	0.297	720.472	913.674	569.731	0.000	0.000	1.259	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	FI (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.203	0.000	2.470	0.000	2.470	0.500	-58.077	7.905	1.024	5.356	0.808
1.209	0.000	2.579	0.000	2.579	0.500	-26.766	8.252	1.024	5.251	0.917
1.215	0.000	2.588	0.000	2.588	0.500	5.593	8.603	1.024	5.153	1.016
1.220	0.000	2.779	0.000	2.779	0.500	38.998	8.957	1.024	5.061	1.106
1.225	0.000	2.911	0.000	2.911	0.500	73.451	9.314	1.024	4.974	1.189
1.230	0.000	3.023	0.000	3.023	0.500	108.951	9.674	1.024	4.892	1.254
1.236	0.000	3.137	0.000	3.137	0.500	145.498	10.037	1.024	4.815	1.333
1.240	0.000	3.251	0.000	3.251	0.500	183.093	10.403	1.024	4.743	1.396
1.245	0.000	3.366	0.000	3.366	0.500	221.734	10.772	1.024	4.674	1.454
1.250	0.000	3.482	0.000	3.482	0.500	261.423	11.144	1.024	4.609	1.508
1.255	0.000	3.500	0.000	3.500	0.500	302.159	11.518	1.024	4.547	1.558
1.259	0.000	3.717	0.000	3.717	0.500	343.942	11.896	1.024	4.488	1.604

Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 1)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 190 pcf



Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	0.297	59.898	253.099	301.719	0.000	0.000	1.203	0.000
190.000	1.000	182.924	9.981	0.297	121.868	315.069	322.592	0.000	0.000	1.209	0.000
190.000	1.500	182.924	9.981	0.297	185.910	379.112	344.165	0.000	0.000	1.215	0.000
190.000	2.000	182.924	9.981	0.297	252.026	445.227	366.435	0.000	0.000	1.220	0.000
190.000	2.500	182.924	9.981	0.297	320.213	513.415	389.404	0.000	0.000	1.225	0.000
190.000	3.000	182.924	9.981	0.297	390.474	583.676	413.071	0.000	0.000	1.230	0.000
190.000	3.500	182.924	9.981	0.297	462.807	656.009	437.435	0.000	0.000	1.235	0.000
190.000	4.000	182.924	9.981	0.297	537.212	730.414	462.498	0.000	0.000	1.240	0.000
190.000	4.500	182.924	9.981	0.297	613.690	806.892	488.259	0.000	0.000	1.245	0.000
190.000	5.000	182.924	9.981	0.297	692.241	885.443	514.719	0.000	0.000	1.250	0.000
190.000	5.500	182.924	9.981	0.297	772.865	966.066	541.876	0.000	0.000	1.255	0.000
190.000	6.000	182.924	9.981	0.297	855.550	1048.762	569.731	0.000	0.000	1.259	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.203	0.000	2.470	0.000	2.470	0.500	-48.619	7.905	1.024	5.356	0.839
1.209	0.000	2.579	0.000	2.579	0.500	-7.523	8.252	1.024	5.251	0.977
1.215	0.000	2.588	0.000	2.588	0.500	34.947	8.603	1.024	5.153	1.102
1.220	0.000	2.779	0.000	2.779	0.500	78.792	8.957	1.024	5.061	1.215
1.225	0.000	2.911	0.000	2.911	0.500	124.011	9.314	1.024	4.974	1.318
1.230	0.000	3.023	0.000	3.023	0.500	170.605	9.674	1.024	4.892	1.413
1.236	0.000	3.137	0.000	3.137	0.500	218.573	10.037	1.024	4.815	1.500
1.240	0.000	3.251	0.000	3.251	0.500	267.916	10.403	1.024	4.743	1.579
1.245	0.000	3.366	0.000	3.366	0.500	318.633	10.772	1.024	4.674	1.653
1.250	0.000	3.482	0.000	3.482	0.500	370.724	11.144	1.024	4.609	1.720
1.255	0.000	3.500	0.000	3.500	0.500	424.190	11.518	1.024	4.547	1.783
1.259	0.000	3.717	0.000	3.717	0.500	479.031	11.896	1.024	4.488	1.841

Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 1)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 200 pcf



Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	0.297	63.050	256.252	301.719	0.000	0.000	1.203	0.000
200.000	1.000	182.924	9.981	0.297	128.282	321.483	322.592	0.000	0.000	1.209	0.000
200.000	1.500	182.924	9.981	0.297	195.695	388.897	344.165	0.000	0.000	1.215	0.000
200.000	2.000	182.924	9.981	0.297	265.290	458.492	366.435	0.000	0.000	1.220	0.000
200.000	2.500	182.924	9.981	0.297	337.067	530.268	389.404	0.000	0.000	1.225	0.000
200.000	3.000	182.924	9.981	0.297	411.025	604.227	413.071	0.000	0.000	1.230	0.000
200.000	3.500	182.924	9.981	0.297	487.165	680.367	437.435	0.000	0.000	1.235	0.000
200.000	4.000	182.924	9.981	0.297	565.487	758.688	462.498	0.000	0.000	1.240	0.000
200.000	4.500	182.924	9.981	0.297	645.990	839.192	488.259	0.000	0.000	1.245	0.000
200.000	5.000	182.924	9.981	0.297	728.675	921.877	514.719	0.000	0.000	1.250	0.000
200.000	5.500	182.924	9.981	0.297	813.542	1006.743	541.876	0.000	0.000	1.255	0.000
200.000	6.000	182.924	9.981	0.297	900.590	1093.792	569.731	0.000	0.000	1.259	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.203	0.000	2.470	0.000	2.470	0.500	-45.467	7.905	1.024	5.356	0.849
1.209	0.000	2.579	0.000	2.579	0.500	-1.109	8.252	1.024	5.251	0.997
1.215	0.000	2.588	0.000	2.588	0.500	44.732	8.603	1.024	5.153	1.130
1.220	0.000	2.779	0.000	2.779	0.500	92.056	8.957	1.024	5.061	1.251
1.225	0.000	2.911	0.000	2.911	0.500	140.865	9.314	1.024	4.974	1.352
1.230	0.000	3.023	0.000	3.023	0.500	191.156	9.674	1.024	4.892	1.453
1.236	0.000	3.137	0.000	3.137	0.500	242.931	10.037	1.024	4.815	1.555
1.240	0.000	3.251	0.000	3.251	0.500	295.190	10.403	1.024	4.743	1.640
1.245	0.000	3.366	0.000	3.366	0.500	350.932	10.772	1.024	4.674	1.719
1.250	0.000	3.482	0.000	3.482	0.500	407.158	11.144	1.024	4.609	1.791
1.255	0.000	3.500	0.000	3.500	0.500	464.867	11.518	1.024	4.547	1.858
1.259	0.000	3.717	0.000	3.717	0.500	524.050	11.896	1.024	4.488	1.920

Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 2)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	0.297	44.135	237.337	301.719	77.000	0.416	3.509	0.628
140.000	1.000	182.924	9.981	0.297	89.797	282.999	322.592	78.000	0.367	3.627	0.572
140.000	1.500	182.924	9.981	0.297	136.987	330.188	344.165	78.000	0.367	3.644	0.571
140.000	2.000	182.924	9.981	0.297	185.703	378.905	366.435	78.000	0.367	3.660	0.57
140.000	2.500	182.924	9.981	0.297	235.947	429.148	389.404	79.000	0.317	3.676	0.514
140.000	3.000	182.924	9.981	0.297	287.718	480.919	413.071	79.000	0.317	3.691	0.514
140.000	3.500	182.924	9.981	0.297	341.015	534.217	437.435	79.000	0.317	3.707	0.513
140.000	4.000	182.924	9.981	0.297	395.841	589.042	462.498	79.000	0.317	3.721	0.512
140.000	4.500	182.924	9.981	0.297	452.193	645.395	488.259	80.000	0.267	3.736	0.457
140.000	5.000	182.924	9.981	0.297	510.072	703.274	514.719	80.000	0.267	3.750	0.456
140.000	5.500	182.924	9.981	0.297	569.479	762.681	541.876	80.000	0.267	3.764	0.456
140.000	6.000	182.924	9.981	0.297	630.413	823.615	569.731	80.000	0.267	3.777	0.455

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
4.238	3.529	30.645	49.665	30.645	0.500	-64.382	207.327	1.024	5.356	0.787
4.199	3.530	31.106	53.117	31.106	0.500	-39.594	216.395	1.024	5.251	0.877
4.215	3.525	32.376	56.578	32.376	0.500	-13.977	228.074	1.024	5.153	0.959
4.230	3.519	33.655	60.143	33.655	0.500	12.459	240.011	1.024	5.061	1.034
4.190	3.519	34.038	63.911	34.038	0.500	39.745	249.527	1.024	4.974	1.102
4.205	3.513	35.307	67.688	35.307	0.500	67.849	261.895	1.024	4.892	1.164
4.220	3.508	36.585	71.566	36.585	0.500	96.782	274.516	1.024	4.815	1.221
4.234	3.502	37.871	75.545	37.871	0.500	126.544	287.387	1.024	4.743	1.274
4.193	3.501	38.156	79.727	38.156	0.500	157.135	297.498	1.024	4.674	1.322
4.206	3.495	39.430	83.914	39.430	0.500	188.556	310.787	1.024	4.609	1.366
4.219	3.490	40.713	88.201	40.713	0.500	220.805	324.322	1.024	4.547	1.407
4.232	3.484	42.003	92.588	42.003	0.500	253.883	338.102	1.024	4.488	1.446



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 2)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	0.297	50.440	243.642	301.719	77.000	0.416	3.509	0.628
160.000	1.000	182.924	9.981	0.297	102.625	295.827	322.592	78.000	0.367	3.627	0.572
160.000	1.500	182.924	9.981	0.297	156.556	349.758	344.165	78.000	0.367	3.644	0.571
160.000	2.000	182.924	9.981	0.297	212.232	405.434	366.435	78.000	0.367	3.660	0.570
160.000	2.500	182.924	9.981	0.297	269.653	462.855	389.404	79.000	0.317	3.676	0.514
160.000	3.000	182.924	9.981	0.297	328.820	522.022	413.071	79.000	0.317	3.691	0.514
160.000	3.500	182.924	9.981	0.297	389.732	582.934	437.435	79.000	0.317	3.707	0.513
160.000	4.000	182.924	9.981	0.297	452.389	645.591	462.498	79.000	0.317	3.721	0.512
160.000	4.500	182.924	9.981	0.297	516.792	709.994	488.259	80.000	0.267	3.736	0.457
160.000	5.000	182.924	9.981	0.297	582.940	776.142	514.719	80.000	0.267	3.750	0.456
160.000	5.500	182.924	9.981	0.297	650.833	844.035	541.876	80.000	0.267	3.764	0.456
160.000	6.000	182.924	9.981	0.297	720.472	913.674	569.731	80.000	0.267	3.777	0.455

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
4.238	3.529	30.645	49.665	30.645	0.500	-58.077	207.327	1.024	5.356	0.808
4.199	3.530	31.106	53.117	31.106	0.500	-26.766	216.395	1.024	5.251	0.917
4.215	3.525	32.376	56.578	32.376	0.500	5.593	228.074	1.024	5.153	1.016
4.230	3.519	33.655	60.143	33.655	0.500	38.998	240.011	1.024	5.061	1.106
4.190	3.519	34.038	63.911	34.038	0.500	73.451	249.527	1.024	4.974	1.189
4.205	3.513	35.307	67.688	35.307	0.500	108.951	261.895	1.024	4.892	1.254
4.220	3.508	36.585	71.566	36.585	0.500	145.498	274.516	1.024	4.815	1.333
4.234	3.502	37.871	75.545	37.871	0.500	183.093	287.387	1.024	4.743	1.396
4.193	3.501	38.156	79.727	38.156	0.500	221.734	297.498	1.024	4.674	1.454
4.206	3.495	39.430	83.914	39.430	0.500	261.423	310.787	1.024	4.609	1.508
4.219	3.490	40.713	88.201	40.713	0.500	302.159	324.322	1.024	4.547	1.558
4.232	3.484	42.003	92.588	42.003	0.500	343.942	338.102	1.024	4.488	1.604



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 2)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	0.297	59.898	253.099	301.719	77.000	0.416	3.509	0.628
190.000	1.000	182.924	9.981	0.297	121.868	315.069	322.592	78.000	0.367	3.627	0.572
190.000	1.500	182.924	9.981	0.297	185.910	379.112	344.165	78.000	0.367	3.644	0.571
190.000	2.000	182.924	9.981	0.297	252.026	445.227	366.435	78.000	0.367	3.660	0.570
190.000	2.500	182.924	9.981	0.297	320.213	513.415	389.404	79.000	0.317	3.676	0.514
190.000	3.000	182.924	9.981	0.297	390.474	583.676	413.071	79.000	0.317	3.691	0.514
190.000	3.500	182.924	9.981	0.297	462.807	656.009	437.435	79.000	0.317	3.707	0.513
190.000	4.000	182.924	9.981	0.297	537.212	730.414	462.498	79.000	0.317	3.721	0.512
190.000	4.500	182.924	9.981	0.297	613.690	806.892	488.259	80.000	0.267	3.736	0.457
190.000	5.000	182.924	9.981	0.297	692.241	885.443	514.719	80.000	0.267	3.750	0.456
190.000	5.500	182.924	9.981	0.297	772.865	966.066	541.876	80.000	0.267	3.764	0.456
190.000	6.000	182.924	9.981	0.297	855.560	1048.762	569.731	80.000	0.267	3.777	0.455

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
4.238	3.529	30.645	49.665	30.645	0.500	-48.619	207.327	1.024	5.356	0.839
4.199	3.530	31.106	53.117	31.106	0.500	-7.523	216.395	1.024	5.251	0.977
4.215	3.525	32.376	56.578	32.376	0.500	34.947	228.074	1.024	5.153	1.102
4.230	3.519	33.655	60.143	33.655	0.500	78.792	240.011	1.024	5.061	1.215
4.190	3.519	34.038	63.911	34.038	0.500	124.011	249.527	1.024	4.974	1.318
4.205	3.513	35.307	67.688	35.307	0.500	170.605	261.895	1.024	4.892	1.413
4.220	3.508	36.585	71.566	36.585	0.500	218.573	274.516	1.024	4.815	1.500
4.234	3.502	37.871	75.545	37.871	0.500	267.916	287.387	1.024	4.743	1.579
4.193	3.501	38.156	79.727	38.156	0.500	318.633	297.498	1.024	4.674	1.653
4.206	3.495	39.430	83.914	39.430	0.500	370.724	310.787	1.024	4.609	1.720
4.219	3.490	40.713	88.201	40.713	0.500	424.190	324.322	1.024	4.547	1.783
4.232	3.484	42.003	92.588	42.003	0.500	479.031	338.102	1.024	4.488	1.841



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 2)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	0.297	63.050	256.252	301.719	77.000	0.416	3.509	0.628
200.000	1.000	182.924	9.981	0.297	128.282	331.483	322.592	78.000	0.367	3.627	0.572
200.000	1.500	182.924	9.981	0.297	195.695	388.897	344.165	78.000	0.367	3.644	0.571
200.000	2.000	182.924	9.981	0.297	265.290	458.492	366.435	78.000	0.367	3.660	0.570
200.000	2.500	182.924	9.981	0.297	337.067	530.268	389.404	79.000	0.317	3.676	0.514
200.000	3.000	182.924	9.981	0.297	411.025	604.227	413.071	79.000	0.317	3.691	0.514
200.000	3.500	182.924	9.981	0.297	487.165	680.367	437.435	79.000	0.317	3.707	0.513
200.000	4.000	182.924	9.981	0.297	565.487	758.688	462.498	79.000	0.317	3.721	0.512
200.000	4.500	182.924	9.981	0.297	645.990	839.192	488.259	80.000	0.267	3.736	0.457
200.000	5.000	182.924	9.981	0.297	728.675	921.877	514.719	80.000	0.267	3.750	0.456
200.000	5.500	182.924	9.981	0.297	813.542	1006.743	541.876	80.000	0.267	3.764	0.456
200.000	6.000	182.924	9.981	0.297	900.590	1093.792	569.731	80.000	0.267	3.777	0.455

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
4.238	3.529	30.645	49.665	30.645	0.500	-45.467	207.327	1.024	5.356	0.849
4.199	3.530	31.106	53.117	31.106	0.500	-1.109	216.395	1.024	5.251	0.997
4.215	3.525	32.376	56.578	32.376	0.500	44.732	228.074	1.024	5.153	1.130
4.230	3.519	33.655	60.143	33.655	0.500	92.056	240.011	1.024	5.061	1.251
4.190	3.519	34.038	63.911	34.038	0.500	140.856	249.527	1.024	4.974	1.352
4.205	3.513	35.307	67.688	35.307	0.500	191.156	261.895	1.024	4.892	1.453
4.220	3.508	36.585	71.566	36.585	0.500	242.931	274.516	1.024	4.815	1.555
4.234	3.502	37.871	75.545	37.871	0.500	296.190	287.387	1.024	4.743	1.640
4.193	3.501	38.156	79.727	38.156	0.500	350.932	297.498	1.024	4.674	1.719
4.206	3.495	39.430	83.914	39.430	0.500	407.158	310.787	1.024	4.609	1.791
4.219	3.490	40.713	88.201	40.713	0.500	464.867	324.322	1.024	4.547	1.858
4.232	3.484	42.003	92.588	42.003	0.500	524.060	338.102	1.024	4.488	1.920



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 3)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	0.297	44.135	237.337	301.719	0.000	0.000	1.905	0.000
140.000	1.000	182.924	9.981	0.297	89.797	282.999	322.592	0.000	0.000	1.914	0.000
140.000	1.500	182.924	9.981	0.297	136.987	330.188	344.165	0.000	0.000	1.923	0.000
140.000	2.000	182.924	9.981	0.297	185.703	378.905	366.435	0.000	0.000	1.932	0.000
140.000	2.500	182.924	9.981	0.297	235.947	429.148	389.404	0.000	0.000	1.940	0.000
140.000	3.000	182.924	9.981	0.297	287.718	480.919	413.071	0.000	0.000	1.948	0.000
140.000	3.500	182.924	9.981	0.297	341.016	534.217	437.435	0.000	0.000	1.956	0.000
140.000	4.000	182.924	9.981	0.297	395.841	589.042	462.498	0.000	0.000	1.964	0.000
140.000	4.500	182.924	9.981	0.297	452.193	645.395	488.259	0.000	0.000	1.972	0.000
140.000	5.000	182.924	9.981	0.297	510.072	703.274	514.719	0.000	0.000	1.979	0.000
140.000	5.500	182.924	9.981	0.297	569.479	762.681	541.876	0.000	0.000	1.986	0.000
140.000	6.000	182.924	9.981	0.297	630.413	823.615	569.731	0.000	0.000	1.994	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.905	0.000	6.193	0.000	6.193	0.500	-64.382	19.816	1.024	5.356	0.787
1.914	0.000	6.465	0.000	6.465	0.500	-39.594	20.687	1.024	5.251	0.877
1.923	0.000	6.740	0.000	6.740	0.500	-13.977	21.567	1.024	5.153	0.959
1.932	0.000	7.017	0.000	7.017	0.500	12.469	22.454	1.024	5.061	1.034
1.940	0.000	7.297	0.000	7.297	0.500	39.745	23.349	1.024	4.974	1.102
1.948	0.000	7.579	0.000	7.579	0.500	67.849	24.252	1.024	4.892	1.164
1.956	0.000	7.853	0.000	7.853	0.500	96.782	25.162	1.024	4.815	1.221
1.964	0.000	8.150	0.000	8.150	0.500	125.544	26.080	1.024	4.743	1.274
1.972	0.000	8.439	0.000	8.439	0.500	157.135	27.005	1.024	4.674	1.322
1.979	0.000	8.730	0.000	8.730	0.500	188.556	27.937	1.024	4.609	1.366
1.986	0.000	9.024	0.000	9.024	0.500	220.805	28.876	1.024	4.547	1.407
1.994	0.000	9.319	0.000	9.319	0.500	253.883	29.822	1.024	4.488	1.446



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 3)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	0.297	50.440	243.642	301.719	0.000	0.000	1.905	0.000
160.000	1.000	182.924	9.981	0.297	102.625	295.827	322.592	0.000	0.000	1.914	0.000
160.000	1.500	182.924	9.981	0.297	156.556	349.758	344.165	0.000	0.000	1.923	0.000
160.000	2.000	182.924	9.981	0.297	212.232	405.434	366.435	0.000	0.000	1.932	0.000
160.000	2.500	182.924	9.981	0.297	269.653	462.855	389.404	0.000	0.000	1.940	0.000
160.000	3.000	182.924	9.981	0.297	328.820	522.022	413.071	0.000	0.000	1.948	0.000
160.000	3.500	182.924	9.981	0.297	389.732	582.934	437.435	0.000	0.000	1.956	0.000
160.000	4.000	182.924	9.981	0.297	452.389	645.591	462.498	0.000	0.000	1.964	0.000
160.000	4.500	182.924	9.981	0.297	516.792	709.994	488.259	0.000	0.000	1.972	0.000
160.000	5.000	182.924	9.981	0.297	582.940	776.142	514.719	0.000	0.000	1.979	0.000
160.000	5.500	182.924	9.981	0.297	650.833	844.035	541.876	0.000	0.000	1.986	0.000
160.000	6.000	182.924	9.981	0.297	720.472	913.674	569.731	0.000	0.000	1.994	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	FI (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.905	0.000	6.193	0.000	6.193	0.500	-58.077	19.816	1.024	5.356	0.808
1.914	0.000	6.465	0.000	6.465	0.500	-26.766	20.687	1.024	5.251	0.917
1.923	0.000	6.740	0.000	6.740	0.500	5.593	21.567	1.024	5.153	1.016
1.932	0.000	7.017	0.000	7.017	0.500	38.998	22.454	1.024	5.061	1.106
1.940	0.000	7.297	0.000	7.297	0.500	73.451	23.349	1.024	4.974	1.189
1.948	0.000	7.579	0.000	7.579	0.500	108.951	24.252	1.024	4.892	1.254
1.956	0.000	7.853	0.000	7.853	0.500	145.498	25.162	1.024	4.815	1.333
1.964	0.000	8.150	0.000	8.150	0.500	183.093	26.080	1.024	4.743	1.396
1.972	0.000	8.439	0.000	8.439	0.500	221.734	27.005	1.024	4.674	1.454
1.979	0.000	8.730	0.000	8.730	0.500	261.423	27.937	1.024	4.609	1.508
1.986	0.000	9.024	0.000	9.024	0.500	302.159	28.876	1.024	4.547	1.558
1.994	0.000	9.319	0.000	9.319	0.500	343.942	29.822	1.024	4.488	1.604



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 3)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	0.297	59.898	253.099	301.719	0.000	0.000	1.905	0.000
190.000	1.000	182.924	9.981	0.297	121.868	315.069	322.592	0.000	0.000	1.914	0.000
190.000	1.500	182.924	9.981	0.297	185.910	379.112	344.165	0.000	0.000	1.923	0.000
190.000	2.000	182.924	9.981	0.297	252.026	445.227	366.435	0.000	0.000	1.932	0.000
190.000	2.500	182.924	9.981	0.297	320.213	513.415	389.404	0.000	0.000	1.940	0.000
190.000	3.000	182.924	9.981	0.297	390.474	583.676	413.071	0.000	0.000	1.948	0.000
190.000	3.500	182.924	9.981	0.297	462.807	656.009	437.435	0.000	0.000	1.956	0.000
190.000	4.000	182.924	9.981	0.297	537.212	730.414	462.498	0.000	0.000	1.964	0.000
190.000	4.500	182.924	9.981	0.297	613.690	806.892	488.259	0.000	0.000	1.972	0.000
190.000	5.000	182.924	9.981	0.297	692.241	885.443	514.719	0.000	0.000	1.979	0.000
190.000	5.500	182.924	9.981	0.297	772.865	966.066	541.876	0.000	0.000	1.986	0.000
190.000	6.000	182.924	9.981	0.297	855.560	1048.762	569.731	0.000	0.000	1.994	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.905	0.000	6.193	0.000	6.193	0.500	-48.619	19.816	1.024	5.356	0.839
1.914	0.000	6.465	0.000	6.465	0.500	-7.523	20.687	1.024	5.251	0.977
1.923	0.000	6.740	0.000	6.740	0.500	34.947	21.567	1.024	5.153	1.102
1.932	0.000	7.017	0.000	7.017	0.500	78.792	22.454	1.024	5.061	1.215
1.940	0.000	7.297	0.000	7.297	0.500	124.011	23.349	1.024	4.974	1.318
1.948	0.000	7.579	0.000	7.579	0.500	170.605	24.252	1.024	4.892	1.413
1.956	0.000	7.853	0.000	7.853	0.500	218.573	25.162	1.024	4.815	1.500
1.964	0.000	8.150	0.000	8.150	0.500	267.916	26.080	1.024	4.743	1.579
1.972	0.000	8.439	0.000	8.439	0.500	318.633	27.005	1.024	4.674	1.653
1.979	0.000	8.730	0.000	8.730	0.500	370.724	27.937	1.024	4.609	1.720
1.986	0.000	9.024	0.000	9.024	0.500	424.190	28.876	1.024	4.547	1.783
1.994	0.000	9.319	0.000	9.319	0.500	479.031	29.822	1.024	4.488	1.841



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 3)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 200 pcf



Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	0.297	63.050	256.252	301.719	0.000	0.000	1.905	0.000
200.000	1.000	182.924	9.981	0.297	128.282	331.483	322.592	0.000	0.000	1.914	0.000
200.000	1.500	182.924	9.981	0.297	195.695	388.897	344.165	0.000	0.000	1.923	0.000
200.000	2.000	182.924	9.981	0.297	265.290	458.492	366.435	0.000	0.000	1.932	0.000
200.000	2.500	182.924	9.981	0.297	337.067	530.268	389.404	0.000	0.000	1.940	0.000
200.000	3.000	182.924	9.981	0.297	411.025	604.227	413.071	0.000	0.000	1.948	0.000
200.000	3.500	182.924	9.981	0.297	487.165	680.367	437.435	0.000	0.000	1.956	0.000
200.000	4.000	182.924	9.981	0.297	565.487	758.688	462.498	0.000	0.000	1.964	0.000
200.000	4.500	182.924	9.981	0.297	645.990	839.192	488.259	0.000	0.000	1.972	0.000
200.000	5.000	182.924	9.981	0.297	728.675	921.877	514.719	0.000	0.000	1.979	0.000
200.000	5.500	182.924	9.981	0.297	813.542	1006.743	541.876	0.000	0.000	1.986	0.000
200.000	6.000	182.924	9.981	0.297	900.590	1093.792	569.731	0.000	0.000	1.994	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	FI (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.905	0.000	6.193	0.000	6.193	0.500	-45.467	19.816	1.024	5.356	0.849
1.914	0.000	6.465	0.000	6.465	0.500	-1.109	20.687	1.024	5.251	0.997
1.923	0.000	6.740	0.000	6.740	0.500	44.732	21.567	1.024	5.153	1.130
1.932	0.000	7.017	0.000	7.017	0.500	92.056	22.454	1.024	5.061	1.251
1.940	0.000	7.297	0.000	7.297	0.500	140.856	23.349	1.024	4.974	1.352
1.948	0.000	7.579	0.000	7.579	0.500	191.156	24.252	1.024	4.892	1.453
1.956	0.000	7.853	0.000	7.853	0.500	242.931	25.162	1.024	4.815	1.555
1.964	0.000	8.150	0.000	8.150	0.500	296.190	26.080	1.024	4.743	1.640
1.972	0.000	8.439	0.000	8.439	0.500	350.932	27.005	1.024	4.674	1.719
1.979	0.000	8.730	0.000	8.730	0.500	407.158	27.937	1.024	4.609	1.791
1.986	0.000	9.024	0.000	9.024	0.500	464.867	28.876	1.024	4.547	1.858
1.994	0.000	9.319	0.000	9.319	0.500	524.060	29.822	1.024	4.488	1.920

Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 4)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	0.297	44.135	237.337	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
140.000	1.000	182.924	9.981	0.297	89.797	282.999	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
140.000	1.500	182.924	9.981	0.297	136.987	330.188	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
140.000	2.000	182.924	9.981	0.297	185.703	378.905	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
140.000	2.500	182.924	9.981	0.297	235.947	429.148	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
140.000	3.000	182.924	9.981	0.297	287.718	480.919	413.071	0.000	0.000	1.846	0.000
140.000	3.500	182.924	9.981	0.297	341.016	534.217	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
140.000	4.000	182.924	9.981	0.297	395.841	589.042	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
140.000	4.500	182.924	9.981	0.297	452.193	645.395	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
140.000	5.000	182.924	9.981	0.297	510.072	703.274	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
140.000	5.500	182.924	9.981	0.297	569.479	762.681	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
140.000	6.000	182.924	9.981	0.297	630.413	823.615	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	-64.382	17.785	1.024	5.356	0.787
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	-39.594	18.557	1.024	5.251	0.877
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	-13.977	19.356	1.024	5.153	0.959
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	12.469	20.153	1.024	5.061	1.034
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	39.745	20.956	1.024	4.974	1.102
1.846	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	67.849	21.766	1.024	4.892	1.164
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	96.782	22.583	1.024	4.815	1.221
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	125.544	23.407	1.024	4.743	1.274
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	157.135	24.237	1.024	4.674	1.322
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	188.556	25.074	1.024	4.609	1.366
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	220.805	25.917	1.024	4.547	1.407
1.889	0.000	8.354	0.000	8.354	0.500	253.883	26.765	1.024	4.488	1.446



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 4)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	0.297	50.440	243.642	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
160.000	1.000	182.924	9.981	0.297	102.625	295.827	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
160.000	1.500	182.924	9.981	0.297	155.556	349.758	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
160.000	2.000	182.924	9.981	0.297	212.232	405.434	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
160.000	2.500	182.924	9.981	0.297	269.653	462.855	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
160.000	3.000	182.924	9.981	0.297	328.820	522.022	413.071	0.000	0.000	1.846	0.000
160.000	3.500	182.924	9.981	0.297	389.732	582.934	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
160.000	4.000	182.924	9.981	0.297	452.389	645.591	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
160.000	4.500	182.924	9.981	0.297	516.792	709.994	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
160.000	5.000	182.924	9.981	0.297	582.940	776.142	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
160.000	5.500	182.924	9.981	0.297	650.833	844.035	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
160.000	6.000	182.924	9.981	0.297	720.472	913.674	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	-58.077	17.785	1.024	5.356	0.808
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	-26.766	18.557	1.024	5.251	0.917
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	5.593	19.356	1.024	5.153	1.016
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	38.998	20.153	1.024	5.061	1.106
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	73.451	20.956	1.024	4.974	1.189
1.846	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	108.951	21.766	1.024	4.892	1.254
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	145.498	22.583	1.024	4.815	1.333
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	183.093	23.407	1.024	4.743	1.396
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	221.734	24.237	1.024	4.674	1.454
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	261.423	25.074	1.024	4.609	1.508
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	302.159	25.917	1.024	4.547	1.558
1.889	0.000	8.354	0.000	8.354	0.500	343.942	26.765	1.024	4.488	1.604



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 4)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	0.297	59.898	253.099	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
190.000	1.000	182.924	9.981	0.297	121.868	315.069	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
190.000	1.500	182.924	9.981	0.297	185.910	379.112	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
190.000	2.000	182.924	9.981	0.297	252.026	445.227	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
190.000	2.500	182.924	9.981	0.297	320.213	513.415	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
190.000	3.000	182.924	9.981	0.297	390.474	583.676	413.071	0.000	0.000	1.846	0.000
190.000	3.500	182.924	9.981	0.297	462.807	656.009	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
190.000	4.000	182.924	9.981	0.297	537.212	730.414	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
190.000	4.500	182.924	9.981	0.297	613.690	806.892	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
190.000	5.000	182.924	9.981	0.297	692.241	885.443	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
190.000	5.500	182.924	9.981	0.297	772.865	966.066	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
190.000	6.000	182.924	9.981	0.297	855.550	1048.762	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	FI (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	-48.619	17.785	1.024	5.356	0.839
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	-7.523	18.557	1.024	5.251	0.977
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	34.947	19.356	1.024	5.153	1.102
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	78.792	20.153	1.024	5.061	1.215
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	124.011	20.956	1.024	4.974	1.318
1.846	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	170.605	21.766	1.024	4.892	1.413
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	218.573	22.583	1.024	4.815	1.500
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	267.916	23.407	1.024	4.743	1.579
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	318.633	24.237	1.024	4.674	1.653
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	370.724	25.074	1.024	4.609	1.720
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	424.190	25.917	1.024	4.547	1.783
1.889	0.000	8.354	0.000	8.354	0.500	479.031	26.765	1.024	4.488	1.841



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 4)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	0.297	63.050	256.252	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
200.000	1.000	182.924	9.981	0.297	128.282	321.483	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
200.000	1.500	182.924	9.981	0.297	195.695	388.897	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
200.000	2.000	182.924	9.981	0.297	265.290	458.492	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
200.000	2.500	182.924	9.981	0.297	337.067	530.268	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
200.000	3.000	182.924	9.981	0.297	411.025	604.227	413.071	0.000	0.000	1.846	0.000
200.000	3.500	182.924	9.981	0.297	487.165	680.367	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
200.000	4.000	182.924	9.981	0.297	565.487	758.688	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
200.000	4.500	182.924	9.981	0.297	645.990	839.192	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
200.000	5.000	182.924	9.981	0.297	728.675	921.877	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
200.000	5.500	182.924	9.981	0.297	813.542	1006.743	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
200.000	6.000	182.924	9.981	0.297	900.590	1093.792	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	-45.467	17.785	1.024	5.356	0.849
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	-1.109	18.557	1.024	5.251	0.997
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	44.732	19.356	1.024	5.153	1.130
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	92.056	20.153	1.024	5.061	1.251
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	140.865	20.956	1.024	4.974	1.352
1.846	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	191.156	21.766	1.024	4.892	1.453
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	242.931	22.583	1.024	4.815	1.555
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	295.190	23.407	1.024	4.743	1.640
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	350.932	24.237	1.024	4.674	1.719
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	407.158	25.074	1.024	4.609	1.791
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	464.867	25.917	1.024	4.547	1.858
1.889	0.000	8.354	0.000	8.354	0.500	524.050	26.765	1.024	4.488	1.920



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 5)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	0.297	44.135	237.337	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
140.000	1.000	182.924	9.981	0.297	89.797	282.999	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
140.000	1.500	182.924	9.981	0.297	136.987	330.188	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
140.000	2.000	182.924	9.981	0.297	185.703	378.905	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
140.000	2.500	182.924	9.981	0.297	235.947	429.148	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
140.000	3.000	182.924	9.981	0.297	287.718	480.919	413.071	0.000	0.000	1.846	0.000
140.000	3.500	182.924	9.981	0.297	341.016	534.217	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
140.000	4.000	182.924	9.981	0.297	395.841	589.042	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
140.000	4.500	182.924	9.981	0.297	452.193	645.395	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
140.000	5.000	182.924	9.981	0.297	510.072	703.274	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
140.000	5.500	182.924	9.981	0.297	569.479	762.681	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
140.000	6.000	182.924	9.981	0.297	630.413	823.615	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	-64.382	17.785	1.024	5.356	0.787
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	-39.594	18.557	1.024	5.251	0.877
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	-13.977	19.356	1.024	5.153	0.959
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	12.469	20.153	1.024	5.061	1.034
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	39.745	20.956	1.024	4.974	1.102
1.846	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	67.849	21.766	1.024	4.892	1.164
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	96.782	22.583	1.024	4.815	1.221
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	125.544	23.407	1.024	4.743	1.274
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	157.135	24.237	1.024	4.674	1.322
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	188.556	25.074	1.024	4.609	1.366
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	220.805	25.917	1.024	4.547	1.407
1.889	0.000	8.354	0.000	8.354	0.500	253.883	26.765	1.024	4.488	1.446



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 5)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	0.297	50.440	243.642	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
160.000	1.000	182.924	9.981	0.297	102.625	295.827	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
160.000	1.500	182.924	9.981	0.297	155.556	349.758	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
160.000	2.000	182.924	9.981	0.297	212.232	405.434	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
160.000	2.500	182.924	9.981	0.297	269.653	462.855	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
160.000	3.000	182.924	9.981	0.297	328.820	522.022	413.071	0.000	0.000	1.846	0.000
160.000	3.500	182.924	9.981	0.297	389.732	582.934	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
160.000	4.000	182.924	9.981	0.297	452.389	645.591	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
160.000	4.500	182.924	9.981	0.297	516.792	709.994	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
160.000	5.000	182.924	9.981	0.297	582.940	776.142	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
160.000	5.500	182.924	9.981	0.297	650.833	844.035	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
160.000	6.000	182.924	9.981	0.297	720.472	913.674	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	-58.077	17.785	1.024	5.356	0.808
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	-26.766	18.557	1.024	5.251	0.917
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	5.593	19.356	1.024	5.153	1.016
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	38.998	20.153	1.024	5.061	1.106
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	73.451	20.956	1.024	4.974	1.189
1.846	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	108.951	21.766	1.024	4.892	1.254
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	145.498	22.583	1.024	4.815	1.333
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	183.093	23.407	1.024	4.743	1.396
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	221.734	24.237	1.024	4.674	1.454
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	261.423	25.074	1.024	4.609	1.508
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	302.159	25.917	1.024	4.547	1.558
1.889	0.000	8.354	0.000	8.354	0.500	343.942	26.765	1.024	4.488	1.604



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 5)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	0.297	59.898	253.099	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
190.000	1.000	182.924	9.981	0.297	121.868	315.069	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
190.000	1.500	182.924	9.981	0.297	185.910	379.112	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
190.000	2.000	182.924	9.981	0.297	252.026	445.227	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
190.000	2.500	182.924	9.981	0.297	320.213	513.415	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
190.000	3.000	182.924	9.981	0.297	390.474	583.676	413.071	0.000	0.000	1.846	0.000
190.000	3.500	182.924	9.981	0.297	462.807	656.009	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
190.000	4.000	182.924	9.981	0.297	537.212	730.414	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
190.000	4.500	182.924	9.981	0.297	613.690	806.892	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
190.000	5.000	182.924	9.981	0.297	692.241	885.443	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
190.000	5.500	182.924	9.981	0.297	772.865	966.066	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
190.000	6.000	182.924	9.981	0.297	855.550	1048.762	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	-48.619	17.785	1.024	5.356	0.839
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	-7.523	18.557	1.024	5.251	0.977
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	34.947	19.356	1.024	5.153	1.102
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	78.792	20.153	1.024	5.061	1.215
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	124.011	20.956	1.024	4.974	1.318
1.846	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	170.605	21.766	1.024	4.892	1.413
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	218.573	22.583	1.024	4.815	1.500
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	267.916	23.407	1.024	4.743	1.579
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	318.633	24.237	1.024	4.674	1.653
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	370.724	25.074	1.024	4.609	1.720
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	424.190	25.917	1.024	4.547	1.783
1.889	0.000	8.354	0.000	8.354	0.500	479.031	26.765	1.024	4.488	1.841



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 5)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 200 pcf



Densitas	Tebal	W Stell	W Korosi	W Isi	W Beton	W Total	Buoyancy	Fase	Elevasi	Va	Vw
(pcf)	(inch)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	deg	(ft)	(ft/det)	(ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	0.297	63.050	256.252	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
200.000	1.000	182.924	9.981	0.297	128.282	321.483	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
200.000	1.500	182.924	9.981	0.297	195.695	388.897	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
200.000	2.000	182.924	9.981	0.297	265.290	458.492	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
200.000	2.500	182.924	9.981	0.297	337.067	530.268	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
200.000	3.000	182.924	9.981	0.297	411.025	604.227	413.071	0.000	0.000	1.846	0.000
200.000	3.500	182.924	9.981	0.297	487.165	680.367	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
200.000	4.000	182.924	9.981	0.297	565.487	758.688	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
200.000	4.500	182.924	9.981	0.297	645.990	839.192	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
200.000	5.000	182.924	9.981	0.297	728.675	921.877	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
200.000	5.500	182.924	9.981	0.297	813.542	1006.743	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
200.000	6.000	182.924	9.981	0.297	900.590	1093.792	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff	A w	Fd	Fi	FI	Ko-Gesek	W Sub	W Syarat	SG Float	SG Sink	SG Pipa
(ft/det)	(ft/det2)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)		(lb/ft)	(lb/ft)			
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	-45.467	17.785	1.024	5.356	0.849
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	-1.109	18.557	1.024	5.251	0.997
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	44.732	19.356	1.024	5.153	1.130
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	92.056	20.153	1.024	5.061	1.251
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	140.865	20.956	1.024	4.974	1.352
1.846	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	191.156	21.766	1.024	4.892	1.453
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	242.931	22.583	1.024	4.815	1.555
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	295.190	23.407	1.024	4.743	1.640
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	350.932	24.237	1.024	4.674	1.719
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	407.158	25.074	1.024	4.609	1.791
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	464.867	25.917	1.024	4.547	1.858
1.889	0.000	8.354	0.000	8.354	0.500	524.050	26.765	1.024	4.488	1.920

Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 6)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 140 pcf



Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	0.297	44.135	237.337	301.719	73.000	0.580	1.704	0.849
140.000	1.000	182.924	9.981	0.297	89.797	282.999	322.592	74.000	0.526	1.713	0.787
140.000	1.500	182.924	9.981	0.297	136.987	330.188	344.165	74.000	0.526	1.721	0.786
140.000	2.000	182.924	9.981	0.297	185.703	378.905	366.435	74.000	0.526	1.728	0.785
140.000	2.500	182.924	9.981	0.297	235.947	429.148	389.404	74.000	0.526	1.736	0.784
140.000	3.000	182.924	9.981	0.297	287.718	480.919	413.071	75.000	0.473	1.743	0.722
140.000	3.500	182.924	9.981	0.297	341.016	534.217	437.435	75.000	0.473	1.750	0.721
140.000	4.000	182.924	9.981	0.297	395.841	589.042	462.498	75.000	0.473	1.757	0.721
140.000	4.500	182.924	9.981	0.297	452.193	645.395	488.259	75.000	0.473	1.764	0.720
140.000	5.000	182.924	9.981	0.297	510.072	703.274	514.719	76.000	0.420	1.771	0.658
140.000	5.500	182.924	9.981	0.297	569.479	762.681	541.876	76.000	0.420	1.777	0.658
140.000	6.000	182.924	9.981	0.297	630.413	823.615	569.731	76.000	0.420	1.784	0.657

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.554	3.841	11.130	54.057	11.130	0.500	-64.382	154.540	1.024	5.356	0.787
2.500	3.842	11.024	57.801	11.024	0.500	-39.594	162.437	1.024	5.251	0.877
2.507	3.835	11.451	61.567	11.451	0.500	-13.977	172.092	1.024	5.153	0.959
2.514	3.829	11.881	65.447	11.881	0.500	12.469	182.001	1.024	5.061	1.034
2.520	3.823	12.313	69.438	12.313	0.500	39.745	192.165	1.024	4.974	1.102
2.465	3.822	12.136	73.639	12.136	0.500	67.849	200.841	1.024	4.892	1.164
2.472	3.816	12.554	77.859	12.554	0.500	96.782	211.462	1.024	4.815	1.221
2.478	3.810	12.974	82.189	12.974	0.500	125.544	222.332	1.024	4.743	1.274
2.484	3.804	13.396	86.630	13.396	0.500	157.135	233.451	1.024	4.674	1.322
2.429	3.802	13.151	91.270	13.151	0.500	188.556	242.878	1.024	4.609	1.366
2.435	3.796	13.559	95.934	13.559	0.500	220.805	254.445	1.024	4.547	1.407
2.441	3.790	13.969	100.707	13.969	0.500	253.883	266.256	1.024	4.488	1.446

Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 6)

Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	0.297	50.440	243.642	301.719	73.000	0.580	1.704	0.849
160.000	1.000	182.924	9.981	0.297	102.625	295.827	322.592	74.000	0.526	1.713	0.787
160.000	1.500	182.924	9.981	0.297	155.556	349.758	344.165	74.000	0.526	1.721	0.786
160.000	2.000	182.924	9.981	0.297	212.232	405.434	366.435	74.000	0.526	1.728	0.785
160.000	2.500	182.924	9.981	0.297	269.653	462.855	389.404	74.000	0.526	1.736	0.784
160.000	3.000	182.924	9.981	0.297	328.820	522.022	413.071	75.000	0.473	1.743	0.722
160.000	3.500	182.924	9.981	0.297	389.732	582.934	437.435	75.000	0.473	1.750	0.721
160.000	4.000	182.924	9.981	0.297	452.389	645.591	462.498	75.000	0.473	1.757	0.721
160.000	4.500	182.924	9.981	0.297	516.792	709.994	488.259	75.000	0.473	1.764	0.720
160.000	5.000	182.924	9.981	0.297	582.940	776.142	514.719	76.000	0.420	1.771	0.658
160.000	5.500	182.924	9.981	0.297	650.833	844.035	541.876	76.000	0.420	1.777	0.658
160.000	6.000	182.924	9.981	0.297	720.472	913.674	569.731	76.000	0.420	1.784	0.657

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.554	3.841	11.130	54.057	11.130	0.500	-58.077	154.540	1.024	5.356	0.808
2.500	3.842	11.024	57.801	11.024	0.500	-26.766	162.437	1.024	5.251	0.917
2.507	3.835	11.451	61.567	11.451	0.500	5.593	172.092	1.024	5.153	1.016
2.514	3.829	11.881	65.447	11.881	0.500	38.998	182.001	1.024	5.061	1.106
2.520	3.823	12.313	69.438	12.313	0.500	73.451	192.165	1.024	4.974	1.189
2.465	3.822	12.136	73.639	12.136	0.500	108.951	200.841	1.024	4.892	1.254
2.472	3.816	12.554	77.859	12.554	0.500	145.498	211.462	1.024	4.815	1.333
2.478	3.810	12.974	82.189	12.974	0.500	183.093	222.332	1.024	4.743	1.396
2.484	3.804	13.396	86.630	13.396	0.500	221.734	233.451	1.024	4.674	1.454
2.429	3.802	13.151	91.270	13.151	0.500	261.423	242.878	1.024	4.609	1.508
2.435	3.796	13.559	95.934	13.559	0.500	302.159	254.445	1.024	4.547	1.558
2.441	3.790	13.969	100.707	13.969	0.500	343.942	266.256	1.024	4.488	1.604



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 6)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	0.297	59.898	253.099	301.719	73.000	0.580	1.704	0.849
190.000	1.000	182.924	9.981	0.297	121.868	315.069	322.592	74.000	0.526	1.713	0.787
190.000	1.500	182.924	9.981	0.297	185.910	379.112	344.165	74.000	0.526	1.721	0.786
190.000	2.000	182.924	9.981	0.297	252.026	445.227	366.435	74.000	0.526	1.728	0.785
190.000	2.500	182.924	9.981	0.297	320.213	513.415	389.404	74.000	0.526	1.736	0.784
190.000	3.000	182.924	9.981	0.297	390.474	583.676	413.071	75.000	0.473	1.743	0.722
190.000	3.500	182.924	9.981	0.297	462.807	656.009	437.435	75.000	0.473	1.750	0.721
190.000	4.000	182.924	9.981	0.297	537.212	730.414	462.498	75.000	0.473	1.757	0.721
190.000	4.500	182.924	9.981	0.297	613.690	806.892	488.259	75.000	0.473	1.764	0.720
190.000	5.000	182.924	9.981	0.297	692.241	885.443	514.719	76.000	0.420	1.771	0.658
190.000	5.500	182.924	9.981	0.297	772.865	966.066	541.876	76.000	0.420	1.777	0.658
190.000	6.000	182.924	9.981	0.297	855.550	1048.762	569.731	76.000	0.420	1.784	0.657

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.554	3.841	11.130	54.057	11.130	0.500	-48.619	154.540	1.024	5.356	0.839
2.500	3.842	11.024	57.801	11.024	0.500	-7.523	162.437	1.024	5.251	0.977
2.507	3.835	11.451	61.567	11.451	0.500	34.947	172.092	1.024	5.153	1.102
2.514	3.829	11.881	65.447	11.881	0.500	78.792	182.001	1.024	5.061	1.215
2.520	3.823	12.313	69.438	12.313	0.500	124.011	192.165	1.024	4.974	1.318
2.465	3.822	12.136	73.639	12.136	0.500	170.605	200.841	1.024	4.892	1.413
2.472	3.816	12.554	77.859	12.554	0.500	218.573	211.462	1.024	4.815	1.500
2.478	3.810	12.974	82.189	12.974	0.500	267.916	222.332	1.024	4.743	1.579
2.484	3.804	13.396	86.630	13.396	0.500	318.633	233.451	1.024	4.674	1.653
2.429	3.802	13.151	91.270	13.151	0.500	370.724	242.878	1.024	4.609	1.720
2.435	3.796	13.559	95.934	13.559	0.500	424.190	254.445	1.024	4.547	1.783
2.441	3.790	13.969	100.707	13.969	0.500	479.031	266.256	1.024	4.488	1.841



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 6)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	0.297	63.050	256.252	301.719	73.000	0.580	1.704	0.849
200.000	1.000	182.924	9.981	0.297	128.282	321.483	322.592	74.000	0.526	1.713	0.787
200.000	1.500	182.924	9.981	0.297	195.695	388.897	344.165	74.000	0.526	1.721	0.786
200.000	2.000	182.924	9.981	0.297	265.290	458.492	366.435	74.000	0.526	1.728	0.785
200.000	2.500	182.924	9.981	0.297	337.067	530.268	389.404	74.000	0.526	1.736	0.784
200.000	3.000	182.924	9.981	0.297	411.025	604.227	413.071	75.000	0.473	1.743	0.722
200.000	3.500	182.924	9.981	0.297	487.165	680.367	437.435	75.000	0.473	1.750	0.721
200.000	4.000	182.924	9.981	0.297	565.487	758.688	462.498	75.000	0.473	1.757	0.721
200.000	4.500	182.924	9.981	0.297	645.990	839.192	488.259	75.000	0.473	1.764	0.720
200.000	5.000	182.924	9.981	0.297	728.675	921.877	514.719	76.000	0.420	1.771	0.658
200.000	5.500	182.924	9.981	0.297	813.542	1006.743	541.876	76.000	0.420	1.777	0.658
200.000	6.000	182.924	9.981	0.297	900.590	1093.792	569.731	76.000	0.420	1.784	0.657

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.554	3.841	11.130	54.057	11.130	0.500	-45.467	154.540	1.024	5.356	0.849
2.500	3.842	11.024	57.801	11.024	0.500	-1.109	162.437	1.024	5.251	0.997
2.507	3.835	11.451	61.567	11.451	0.500	44.732	172.092	1.024	5.153	1.130
2.514	3.829	11.881	65.447	11.881	0.500	92.056	182.001	1.024	5.061	1.251
2.520	3.823	12.313	69.438	12.313	0.500	140.865	192.165	1.024	4.974	1.352
2.465	3.822	12.136	73.639	12.136	0.500	191.156	200.841	1.024	4.892	1.453
2.472	3.816	12.554	77.859	12.554	0.500	242.931	211.462	1.024	4.815	1.555
2.478	3.810	12.974	82.189	12.974	0.500	295.190	222.332	1.024	4.743	1.640
2.484	3.804	13.396	86.630	13.396	0.500	350.932	233.451	1.024	4.674	1.719
2.429	3.802	13.151	91.270	13.151	0.500	407.158	242.878	1.024	4.609	1.791
2.435	3.796	13.559	95.934	13.559	0.500	464.867	254.445	1.024	4.547	1.858
2.441	3.790	13.969	100.707	13.969	0.500	524.050	266.256	1.024	4.488	1.920



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 7)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	0.297	44.135	237.337	301.719	82.000	0.238	1.704	0.412
140.000	1.000	182.924	9.981	0.297	89.797	282.999	322.592	83.000	0.185	1.713	0.358
140.000	1.500	182.924	9.981	0.297	136.987	330.188	344.165	84.000	0.135	1.721	0.304
140.000	2.000	182.924	9.981	0.297	185.703	378.905	366.435	85.000	0.083	1.728	0.250
140.000	2.500	182.924	9.981	0.297	235.947	429.148	389.404	85.000	0.083	1.736	0.249
140.000	3.000	182.924	9.981	0.297	287.718	480.919	413.071	85.000	0.083	1.743	0.249
140.000	3.500	182.924	9.981	0.297	341.016	534.217	437.435	87.000	-0.020	1.750	0.142
140.000	4.000	182.924	9.981	0.297	395.841	589.042	462.498	87.000	-0.020	1.757	0.141
140.000	4.500	182.924	9.981	0.297	452.193	645.395	488.259	87.000	-0.020	1.764	0.141
140.000	5.000	182.924	9.981	0.297	510.072	703.274	514.719	87.000	-0.020	1.771	0.141
140.000	5.500	182.924	9.981	0.297	569.479	762.681	541.876	87.000	-0.020	1.777	0.141
140.000	6.000	182.924	9.981	0.297	630.413	823.615	569.731	87.000	-0.020	1.784	0.141

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.117	3.354	7.647	47.201	7.647	0.500	-64.382	128.312	1.024	5.356	0.787
2.071	3.355	7.566	50.484	7.566	0.500	-39.594	135.277	1.024	5.251	0.877
2.024	3.355	7.470	53.862	7.470	0.500	-13.977	142.400	1.024	5.153	0.959
1.978	3.355	7.358	57.333	7.358	0.500	12.469	149.678	1.024	5.061	1.034
1.985	3.355	7.640	60.834	7.640	0.500	39.745	158.283	1.024	4.974	1.102
1.992	3.344	7.925	64.433	7.925	0.500	67.849	167.112	1.024	4.892	1.164
1.892	3.345	7.355	68.238	7.355	0.500	96.782	173.659	1.024	4.815	1.221
1.899	3.340	7.617	72.038	7.617	0.500	125.544	182.859	1.024	4.743	1.274
1.905	3.335	7.881	75.936	7.881	0.500	157.135	192.277	1.024	4.674	1.322
1.912	3.329	8.147	79.929	8.147	0.500	188.556	201.914	1.024	4.609	1.366
1.918	3.324	8.414	84.019	8.414	0.500	220.805	211.768	1.024	4.547	1.407
1.924	3.319	8.684	88.204	8.684	0.500	253.883	221.837	1.024	4.488	1.446



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 7)

Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	0.297	50.440	243.642	301.719	82.000	0.238	1.704	0.412
160.000	1.000	182.924	9.981	0.297	102.625	295.827	322.592	83.000	0.185	1.713	0.358
160.000	1.500	182.924	9.981	0.297	155.556	349.758	344.165	84.000	0.135	1.721	0.304
160.000	2.000	182.924	9.981	0.297	212.232	405.434	366.435	85.000	0.083	1.728	0.250
160.000	2.500	182.924	9.981	0.297	269.653	462.855	389.404	85.000	0.083	1.736	0.249
160.000	3.000	182.924	9.981	0.297	328.820	522.022	413.071	85.000	0.083	1.743	0.249
160.000	3.500	182.924	9.981	0.297	389.732	582.934	437.435	87.000	-0.020	1.750	0.142
160.000	4.000	182.924	9.981	0.297	452.389	645.591	462.498	87.000	-0.020	1.757	0.141
160.000	4.500	182.924	9.981	0.297	516.792	709.994	488.259	87.000	-0.020	1.764	0.141
160.000	5.000	182.924	9.981	0.297	582.940	776.142	514.719	87.000	-0.020	1.771	0.141
160.000	5.500	182.924	9.981	0.297	650.833	844.035	541.876	87.000	-0.020	1.777	0.141
160.000	6.000	182.924	9.981	0.297	720.472	913.674	569.731	87.000	-0.020	1.784	0.141

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.117	3.354	7.647	47.201	7.647	0.500	-58.077	128.312	1.024	5.356	0.808
2.071	3.355	7.566	50.484	7.566	0.500	-26.766	135.277	1.024	5.251	0.917
2.024	3.355	7.470	53.862	7.470	0.500	5.593	142.400	1.024	5.153	1.016
1.978	3.355	7.358	57.333	7.358	0.500	38.998	149.678	1.024	5.061	1.106
1.985	3.355	7.640	60.834	7.640	0.500	73.451	158.283	1.024	4.974	1.189
1.992	3.344	7.925	64.433	7.925	0.500	108.951	167.112	1.024	4.892	1.254
1.892	3.345	7.355	68.238	7.355	0.500	145.498	173.659	1.024	4.815	1.333
1.899	3.340	7.617	72.038	7.617	0.500	183.093	182.859	1.024	4.743	1.396
1.905	3.335	7.881	75.936	7.881	0.500	221.734	192.277	1.024	4.674	1.454
1.912	3.329	8.147	79.929	8.147	0.500	261.423	201.914	1.024	4.609	1.508
1.918	3.324	8.414	84.019	8.414	0.500	302.159	211.768	1.024	4.547	1.558
1.924	3.319	8.684	88.204	8.684	0.500	343.942	221.837	1.024	4.488	1.604



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 7)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	0.297	59.898	253.099	301.719	82.000	0.238	1.704	0.412
190.000	1.000	182.924	9.981	0.297	121.868	315.069	322.592	83.000	0.185	1.713	0.358
190.000	1.500	182.924	9.981	0.297	185.910	379.112	344.165	84.000	0.135	1.721	0.304
190.000	2.000	182.924	9.981	0.297	252.026	445.227	366.435	85.000	0.083	1.728	0.250
190.000	2.500	182.924	9.981	0.297	320.213	513.415	389.404	85.000	0.083	1.736	0.249
190.000	3.000	182.924	9.981	0.297	390.474	583.676	413.071	85.000	0.083	1.743	0.249
190.000	3.500	182.924	9.981	0.297	462.807	656.009	437.435	87.000	-0.020	1.750	0.142
190.000	4.000	182.924	9.981	0.297	537.212	730.414	462.498	87.000	-0.020	1.757	0.141
190.000	4.500	182.924	9.981	0.297	613.690	806.892	488.259	87.000	-0.020	1.764	0.141
190.000	5.000	182.924	9.981	0.297	692.241	885.443	514.719	87.000	-0.020	1.771	0.141
190.000	5.500	182.924	9.981	0.297	772.865	966.066	541.876	87.000	-0.020	1.777	0.141
190.000	6.000	182.924	9.981	0.297	855.550	1048.762	569.731	87.000	-0.020	1.784	0.141

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	FI (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.117	3.354	7.647	47.201	7.647	0.500	-48.619	128.312	1.024	5.356	0.839
2.071	3.355	7.566	50.484	7.566	0.500	-7.523	135.277	1.024	5.251	0.977
2.024	3.355	7.470	53.862	7.470	0.500	34.947	142.400	1.024	5.153	1.102
1.978	3.355	7.358	57.333	7.358	0.500	78.792	149.678	1.024	5.061	1.215
1.985	3.355	7.640	60.834	7.640	0.500	124.011	158.283	1.024	4.974	1.318
1.992	3.344	7.925	64.433	7.925	0.500	170.605	167.112	1.024	4.892	1.413
1.892	3.345	7.355	68.238	7.355	0.500	218.573	173.659	1.024	4.815	1.500
1.899	3.340	7.617	72.038	7.617	0.500	267.916	182.859	1.024	4.743	1.579
1.905	3.335	7.881	75.936	7.881	0.500	318.633	192.277	1.024	4.674	1.653
1.912	3.329	8.147	79.929	8.147	0.500	370.724	201.914	1.024	4.609	1.720
1.918	3.324	8.414	84.019	8.414	0.500	424.190	211.768	1.024	4.547	1.783
1.924	3.319	8.684	88.204	8.684	0.500	479.031	221.837	1.024	4.488	1.841



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 7)

Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	0.297	63.050	256.252	301.719	82.000	0.238	1.704	0.412
200.000	1.000	182.924	9.981	0.297	128.282	321.483	322.592	83.000	0.185	1.713	0.358
200.000	1.500	182.924	9.981	0.297	195.695	388.897	344.165	84.000	0.135	1.721	0.304
200.000	2.000	182.924	9.981	0.297	265.290	458.492	366.435	85.000	0.083	1.728	0.250
200.000	2.500	182.924	9.981	0.297	337.067	530.268	389.404	85.000	0.083	1.736	0.249
200.000	3.000	182.924	9.981	0.297	411.025	604.227	413.071	85.000	0.083	1.743	0.249
200.000	3.500	182.924	9.981	0.297	487.165	680.367	437.435	87.000	-0.020	1.750	0.142
200.000	4.000	182.924	9.981	0.297	565.487	758.688	462.498	87.000	-0.020	1.757	0.141
200.000	4.500	182.924	9.981	0.297	645.990	839.192	488.259	87.000	-0.020	1.764	0.141
200.000	5.000	182.924	9.981	0.297	728.675	921.877	514.719	87.000	-0.020	1.771	0.141
200.000	5.500	182.924	9.981	0.297	813.542	1006.743	541.876	87.000	-0.020	1.777	0.141
200.000	6.000	182.924	9.981	0.297	900.590	1093.792	569.731	87.000	-0.020	1.784	0.141

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.117	3.354	7.647	47.201	7.647	0.500	-45.467	128.312	1.024	5.356	0.849
2.071	3.355	7.566	50.484	7.566	0.500	-1.109	135.277	1.024	5.251	0.997
2.024	3.355	7.470	53.862	7.470	0.500	44.732	142.400	1.024	5.153	1.130
1.978	3.355	7.358	57.333	7.358	0.500	92.056	149.678	1.024	5.061	1.251
1.985	3.355	7.640	60.834	7.640	0.500	140.865	158.283	1.024	4.974	1.352
1.992	3.344	7.925	64.433	7.925	0.500	191.156	167.112	1.024	4.892	1.453
1.892	3.345	7.355	68.238	7.355	0.500	242.931	173.659	1.024	4.815	1.555
1.899	3.340	7.617	72.038	7.617	0.500	295.190	182.859	1.024	4.743	1.640
1.905	3.335	7.881	75.936	7.881	0.500	350.932	192.277	1.024	4.674	1.719
1.912	3.329	8.147	79.929	8.147	0.500	407.158	201.914	1.024	4.609	1.791
1.918	3.324	8.414	84.019	8.414	0.500	464.867	211.768	1.024	4.547	1.858
1.924	3.319	8.684	88.204	8.684	0.500	524.050	221.837	1.024	4.488	1.920



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 8)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 140 pcf



Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	0.297	44.135	237.337	301.719	0.000	0.000	1.704	0.000
140.000	1.000	182.924	9.981	0.297	89.797	282.999	322.592	0.000	0.000	1.713	0.000
140.000	1.500	182.924	9.981	0.297	136.987	330.188	344.165	0.000	0.000	1.721	0.000
140.000	2.000	182.924	9.981	0.297	185.703	378.905	366.435	0.000	0.000	1.728	0.000
140.000	2.500	182.924	9.981	0.297	235.947	429.148	389.404	0.000	0.000	1.736	0.000
140.000	3.000	182.924	9.981	0.297	287.718	480.919	413.071	0.000	0.000	1.743	0.000
140.000	3.500	182.924	9.981	0.297	341.016	534.217	437.435	0.000	0.000	1.750	0.000
140.000	4.000	182.924	9.981	0.297	395.841	589.042	462.498	0.000	0.000	1.757	0.000
140.000	4.500	182.924	9.981	0.297	452.193	645.395	488.259	0.000	0.000	1.764	0.000
140.000	5.000	182.924	9.981	0.297	510.072	703.274	514.719	0.000	0.000	1.771	0.000
140.000	5.500	182.924	9.981	0.297	569.479	762.681	541.876	0.000	0.000	1.777	0.000
140.000	6.000	182.924	9.981	0.297	630.413	823.615	569.731	0.000	0.000	1.784	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.704	0.000	4.958	0.000	4.958	0.500	-64.382	15.864	1.024	5.356	0.787
1.713	0.000	5.175	0.000	5.175	0.500	-39.594	16.561	1.024	5.251	0.877
1.721	0.000	5.395	0.000	5.395	0.500	-13.977	17.265	1.024	5.153	0.959
1.728	0.000	5.617	0.000	5.617	0.500	12.469	17.976	1.024	5.061	1.034
1.736	0.000	5.841	0.000	5.841	0.500	39.745	18.692	1.024	4.974	1.102
1.743	0.000	6.067	0.000	6.067	0.500	67.849	19.415	1.024	4.892	1.164
1.750	0.000	6.295	0.000	6.295	0.500	96.782	20.144	1.024	4.815	1.221
1.757	0.000	6.525	0.000	6.525	0.500	125.544	20.878	1.024	4.743	1.274
1.764	0.000	6.756	0.000	6.756	0.500	157.135	21.519	1.024	4.674	1.322
1.771	0.000	6.989	0.000	6.989	0.500	188.556	22.365	1.024	4.609	1.366
1.777	0.000	7.224	0.000	7.224	0.500	220.805	23.117	1.024	4.547	1.407
1.784	0.000	7.461	0.000	7.461	0.500	253.883	23.874	1.024	4.488	1.446

Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 8)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	0.297	50.440	243.642	301.719	0.000	0.000	1.704	0.000
160.000	1.000	182.924	9.981	0.297	102.625	295.827	322.592	0.000	0.000	1.713	0.000
160.000	1.500	182.924	9.981	0.297	155.556	349.758	344.165	0.000	0.000	1.721	0.000
160.000	2.000	182.924	9.981	0.297	212.232	405.434	366.435	0.000	0.000	1.728	0.000
160.000	2.500	182.924	9.981	0.297	269.653	462.855	389.404	0.000	0.000	1.736	0.000
160.000	3.000	182.924	9.981	0.297	328.820	522.022	413.071	0.000	0.000	1.743	0.000
160.000	3.500	182.924	9.981	0.297	389.732	582.934	437.435	0.000	0.000	1.750	0.000
160.000	4.000	182.924	9.981	0.297	452.389	645.591	462.498	0.000	0.000	1.757	0.000
160.000	4.500	182.924	9.981	0.297	516.792	709.994	488.259	0.000	0.000	1.764	0.000
160.000	5.000	182.924	9.981	0.297	582.940	776.142	514.719	0.000	0.000	1.771	0.000
160.000	5.500	182.924	9.981	0.297	650.833	844.035	541.876	0.000	0.000	1.777	0.000
160.000	6.000	182.924	9.981	0.297	720.472	913.674	569.731	0.000	0.000	1.784	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	FI (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.704	0.000	4.958	0.000	4.958	0.500	-58.077	15.864	1.024	5.356	0.808
1.713	0.000	5.175	0.000	5.175	0.500	-26.766	16.561	1.024	5.251	0.917
1.721	0.000	5.395	0.000	5.395	0.500	5.593	17.265	1.024	5.153	1.016
1.728	0.000	5.617	0.000	5.617	0.500	38.998	17.976	1.024	5.061	1.106
1.736	0.000	5.841	0.000	5.841	0.500	73.451	18.692	1.024	4.974	1.189
1.743	0.000	6.067	0.000	6.067	0.500	108.951	19.415	1.024	4.892	1.254
1.750	0.000	6.295	0.000	6.295	0.500	145.498	20.144	1.024	4.815	1.333
1.757	0.000	6.525	0.000	6.525	0.500	183.093	20.878	1.024	4.743	1.396
1.764	0.000	6.756	0.000	6.756	0.500	221.734	21.519	1.024	4.674	1.454
1.771	0.000	6.989	0.000	6.989	0.500	261.423	22.365	1.024	4.609	1.508
1.777	0.000	7.224	0.000	7.224	0.500	302.159	23.117	1.024	4.547	1.558
1.784	0.000	7.461	0.000	7.461	0.500	343.942	23.874	1.024	4.488	1.604



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 8)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	0.297	59.898	253.099	301.719	0.000	0.000	1.704	0.000
190.000	1.000	182.924	9.981	0.297	121.868	315.069	322.592	0.000	0.000	1.713	0.000
190.000	1.500	182.924	9.981	0.297	185.910	379.112	344.165	0.000	0.000	1.721	0.000
190.000	2.000	182.924	9.981	0.297	252.026	445.227	366.435	0.000	0.000	1.728	0.000
190.000	2.500	182.924	9.981	0.297	320.213	513.415	389.404	0.000	0.000	1.736	0.000
190.000	3.000	182.924	9.981	0.297	390.474	583.676	413.071	0.000	0.000	1.743	0.000
190.000	3.500	182.924	9.981	0.297	462.807	656.009	437.435	0.000	0.000	1.750	0.000
190.000	4.000	182.924	9.981	0.297	537.212	730.414	462.498	0.000	0.000	1.757	0.000
190.000	4.500	182.924	9.981	0.297	613.690	806.892	488.259	0.000	0.000	1.764	0.000
190.000	5.000	182.924	9.981	0.297	692.241	885.443	514.719	0.000	0.000	1.771	0.000
190.000	5.500	182.924	9.981	0.297	772.865	966.066	541.876	0.000	0.000	1.777	0.000
190.000	6.000	182.924	9.981	0.297	855.550	1048.762	569.731	0.000	0.000	1.784	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.704	0.000	4.958	0.000	4.958	0.500	-48.619	15.864	1.024	5.356	0.839
1.713	0.000	5.175	0.000	5.175	0.500	-7.523	16.561	1.024	5.251	0.977
1.721	0.000	5.395	0.000	5.395	0.500	34.947	17.265	1.024	5.153	1.102
1.728	0.000	5.617	0.000	5.617	0.500	78.792	17.976	1.024	5.061	1.215
1.736	0.000	5.841	0.000	5.841	0.500	124.011	18.692	1.024	4.974	1.318
1.743	0.000	6.067	0.000	6.067	0.500	170.605	19.415	1.024	4.892	1.413
1.750	0.000	6.295	0.000	6.295	0.500	218.573	20.144	1.024	4.815	1.500
1.757	0.000	6.525	0.000	6.525	0.500	267.916	20.878	1.024	4.743	1.579
1.764	0.000	6.756	0.000	6.756	0.500	318.633	21.519	1.024	4.674	1.653
1.771	0.000	6.989	0.000	6.989	0.500	370.724	22.365	1.024	4.609	1.720
1.777	0.000	7.224	0.000	7.224	0.500	424.190	23.117	1.024	4.547	1.783
1.784	0.000	7.461	0.000	7.461	0.500	479.031	23.874	1.024	4.488	1.841



Analisa Pada KONDISI INSTALASI (Zone 8)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	0.297	63.050	256.252	301.719	0.000	0.000	1.704	0.000
200.000	1.000	182.924	9.981	0.297	128.282	321.483	322.592	0.000	0.000	1.713	0.000
200.000	1.500	182.924	9.981	0.297	195.695	388.897	344.165	0.000	0.000	1.721	0.000
200.000	2.000	182.924	9.981	0.297	265.290	458.492	366.435	0.000	0.000	1.728	0.000
200.000	2.500	182.924	9.981	0.297	337.067	530.268	389.404	0.000	0.000	1.736	0.000
200.000	3.000	182.924	9.981	0.297	411.025	604.227	413.071	0.000	0.000	1.743	0.000
200.000	3.500	182.924	9.981	0.297	487.165	680.367	437.435	0.000	0.000	1.750	0.000
200.000	4.000	182.924	9.981	0.297	565.487	758.688	462.498	0.000	0.000	1.757	0.000
200.000	4.500	182.924	9.981	0.297	645.990	839.192	488.259	0.000	0.000	1.764	0.000
200.000	5.000	182.924	9.981	0.297	728.675	921.877	514.719	0.000	0.000	1.771	0.000
200.000	5.500	182.924	9.981	0.297	813.542	1006.743	541.876	0.000	0.000	1.777	0.000
200.000	6.000	182.924	9.981	0.297	900.590	1093.792	569.731	0.000	0.000	1.784	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.704	0.000	4.958	0.000	4.958	0.500	-45.467	15.864	1.024	5.356	0.849
1.713	0.000	5.175	0.000	5.175	0.500	-1.109	16.561	1.024	5.251	0.997
1.721	0.000	5.395	0.000	5.395	0.500	44.732	17.265	1.024	5.153	1.130
1.728	0.000	5.617	0.000	5.617	0.500	92.056	17.976	1.024	5.061	1.251
1.736	0.000	5.841	0.000	5.841	0.500	140.865	18.692	1.024	4.974	1.352
1.743	0.000	6.067	0.000	6.067	0.500	191.156	19.415	1.024	4.892	1.453
1.750	0.000	6.295	0.000	6.295	0.500	242.931	20.144	1.024	4.815	1.555
1.757	0.000	6.525	0.000	6.525	0.500	295.190	20.878	1.024	4.743	1.640
1.764	0.000	6.756	0.000	6.756	0.500	350.932	21.519	1.024	4.674	1.719
1.771	0.000	6.989	0.000	6.989	0.500	407.158	22.365	1.024	4.609	1.791
1.777	0.000	7.224	0.000	7.224	0.500	464.867	23.117	1.024	4.547	1.858
1.784	0.000	7.461	0.000	7.461	0.500	524.050	23.874	1.024	4.488	1.920



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 1)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	249.778	44.135	486.819	301.719	0.000	0.000	1.203	0.000
140.000	1.000	182.924	9.981	249.778	89.797	532.481	322.592	0.000	0.000	1.209	0.000
140.000	1.500	182.924	9.981	249.778	136.987	579.670	344.165	0.000	0.000	1.215	0.000
140.000	2.000	182.924	9.981	249.778	185.703	628.387	366.435	0.000	0.000	1.220	0.000
140.000	2.500	182.924	9.981	249.778	235.947	678.630	389.404	0.000	0.000	1.225	0.000
140.000	3.000	182.924	9.981	249.778	287.718	730.401	413.071	0.000	0.000	1.230	0.000
140.000	3.500	182.924	9.981	249.778	341.016	783.699	437.435	0.000	0.000	1.235	0.000
140.000	4.000	182.924	9.981	249.778	395.841	838.524	462.498	0.000	0.000	1.240	0.000
140.000	4.500	182.924	9.981	249.778	452.193	894.877	488.259	0.000	0.000	1.245	0.000
140.000	5.000	182.924	9.981	249.778	510.072	952.756	514.719	0.000	0.000	1.250	0.000
140.000	5.500	182.924	9.981	249.778	569.479	1012.163	541.876	0.000	0.000	1.255	0.000
140.000	6.000	182.924	9.981	249.778	630.413	1073.096	569.731	0.000	0.000	1.259	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.203	0.000	2.470	0.000	2.470	0.500	185.100	7.905	1.024	5.356	1.613
1.209	0.000	2.579	0.000	2.579	0.500	209.888	8.252	1.024	5.251	1.651
1.215	0.000	2.588	0.000	2.588	0.500	235.505	8.603	1.024	5.153	1.684
1.220	0.000	2.779	0.000	2.779	0.500	261.951	8.957	1.024	5.061	1.715
1.225	0.000	2.911	0.000	2.911	0.500	289.226	9.314	1.024	4.974	1.743
1.230	0.000	3.023	0.000	3.023	0.500	317.331	9.674	1.024	4.892	1.768
1.235	0.000	3.137	0.000	3.137	0.500	346.264	10.037	1.024	4.815	1.792
1.240	0.000	3.251	0.000	3.251	0.500	376.026	10.403	1.024	4.743	1.813
1.245	0.000	3.366	0.000	3.366	0.500	406.617	10.772	1.024	4.674	1.833
1.250	0.000	3.482	0.000	3.482	0.500	438.037	11.144	1.024	4.609	1.851
1.255	0.000	3.500	0.000	3.500	0.500	470.287	11.518	1.024	4.547	1.868
1.259	0.000	3.717	0.000	3.717	0.500	503.365	11.896	1.024	4.488	1.884



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 1)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	249.778	50.440	493.124	301.719	0.000	0.000	1.203	0.000
160.000	1.000	182.924	9.981	249.778	102.625	545.309	322.592	0.000	0.000	1.209	0.000
160.000	1.500	182.924	9.981	249.778	155.556	599.240	344.165	0.000	0.000	1.215	0.000
160.000	2.000	182.924	9.981	249.778	212.232	654.916	366.435	0.000	0.000	1.220	0.000
160.000	2.500	182.924	9.981	249.778	269.653	712.337	389.404	0.000	0.000	1.225	0.000
160.000	3.000	182.924	9.981	249.778	328.820	771.504	413.071	0.000	0.000	1.230	0.000
160.000	3.500	182.924	9.981	249.778	389.732	832.416	437.435	0.000	0.000	1.235	0.000
160.000	4.000	182.924	9.981	249.778	452.389	895.073	462.498	0.000	0.000	1.240	0.000
160.000	4.500	182.924	9.981	249.778	516.792	959.476	488.259	0.000	0.000	1.245	0.000
160.000	5.000	182.924	9.981	249.778	582.940	1025.624	514.719	0.000	0.000	1.250	0.000
160.000	5.500	182.924	9.981	249.778	650.833	1093.517	541.876	0.000	0.000	1.255	0.000
160.000	6.000	182.924	9.981	249.778	720.472	1163.155	569.731	0.000	0.000	1.259	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.203	0.000	2.470	0.000	2.470	0.500	191.405	7.905	1.024	5.356	1.634
1.209	0.000	2.579	0.000	2.579	0.500	222.716	8.252	1.024	5.251	1.690
1.215	0.000	2.588	0.000	2.588	0.500	255.075	8.603	1.024	5.153	1.741
1.220	0.000	2.779	0.000	2.779	0.500	288.480	8.957	1.024	5.061	1.787
1.225	0.000	2.911	0.000	2.911	0.500	322.933	9.314	1.024	4.974	1.829
1.230	0.000	3.023	0.000	3.023	0.500	358.433	9.674	1.024	4.892	1.868
1.236	0.000	3.137	0.000	3.137	0.500	394.980	10.037	1.024	4.815	1.903
1.240	0.000	3.251	0.000	3.251	0.500	432.575	10.403	1.024	4.743	1.935
1.245	0.000	3.366	0.000	3.366	0.500	471.216	10.772	1.024	4.674	1.965
1.250	0.000	3.482	0.000	3.482	0.500	510.905	11.144	1.024	4.609	1.993
1.255	0.000	3.500	0.000	3.500	0.500	551.641	11.518	1.024	4.547	2.018
1.259	0.000	3.717	0.000	3.717	0.500	593.424	11.896	1.024	4.488	2.042



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 1)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	249.778	59.898	502.581	301.719	0.000	0.000	1.203	0.000
190.000	1.000	182.924	9.981	249.778	121.868	564.551	322.592	0.000	0.000	1.209	0.000
190.000	1.500	182.924	9.981	249.778	185.910	628.594	344.165	0.000	0.000	1.215	0.000
190.000	2.000	182.924	9.981	249.778	252.026	694.709	366.435	0.000	0.000	1.220	0.000
190.000	2.500	182.924	9.981	249.778	320.213	762.897	389.404	0.000	0.000	1.225	0.000
190.000	3.000	182.924	9.981	249.778	390.474	833.157	413.071	0.000	0.000	1.230	0.000
190.000	3.500	182.924	9.981	249.778	462.807	905.490	437.435	0.000	0.000	1.235	0.000
190.000	4.000	182.924	9.981	249.778	537.212	979.896	462.498	0.000	0.000	1.240	0.000
190.000	4.500	182.924	9.981	249.778	613.690	1056.374	488.259	0.000	0.000	1.245	0.000
190.000	5.000	182.924	9.981	249.778	692.241	1134.925	514.719	0.000	0.000	1.250	0.000
190.000	5.500	182.924	9.981	249.778	772.865	1215.548	541.876	0.000	0.000	1.255	0.000
190.000	6.000	182.924	9.981	249.778	855.550	1298.244	569.731	0.000	0.000	1.259	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	FI (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.203	0.000	2.470	0.000	2.470	0.500	200.863	7.905	1.024	5.356	1.666
1.209	0.000	2.579	0.000	2.579	0.500	241.958	8.252	1.024	5.251	1.750
1.215	0.000	2.588	0.000	2.588	0.500	284.429	8.603	1.024	5.153	1.826
1.220	0.000	2.779	0.000	2.779	0.500	328.274	8.957	1.024	5.061	1.896
1.225	0.000	2.911	0.000	2.911	0.500	373.493	9.314	1.024	4.974	1.959
1.230	0.000	3.023	0.000	3.023	0.500	420.087	9.674	1.024	4.892	2.017
1.236	0.000	3.137	0.000	3.137	0.500	468.055	10.037	1.024	4.815	2.070
1.240	0.000	3.251	0.000	3.251	0.500	517.398	10.403	1.024	4.743	2.119
1.245	0.000	3.366	0.000	3.366	0.500	568.115	10.772	1.024	4.674	2.164
1.250	0.000	3.482	0.000	3.482	0.500	620.206	11.144	1.024	4.609	2.205
1.255	0.000	3.500	0.000	3.500	0.500	673.672	11.518	1.024	4.547	2.243
1.259	0.000	3.717	0.000	3.717	0.500	728.513	11.896	1.024	4.488	2.279



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 1)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	249.778	63.050	505.734	301.719	0.000	0.000	1.203	0.000
200.000	1.000	182.924	9.981	249.778	128.282	570.965	322.592	0.000	0.000	1.209	0.000
200.000	1.500	182.924	9.981	249.778	195.695	638.379	344.165	0.000	0.000	1.215	0.000
200.000	2.000	182.924	9.981	249.778	265.290	707.974	366.435	0.000	0.000	1.220	0.000
200.000	2.500	182.924	9.981	249.778	337.067	779.750	389.404	0.000	0.000	1.225	0.000
200.000	3.000	182.924	9.981	249.778	411.025	853.709	413.071	0.000	0.000	1.230	0.000
200.000	3.500	182.924	9.981	249.778	487.165	929.849	437.435	0.000	0.000	1.235	0.000
200.000	4.000	182.924	9.981	249.778	565.487	1008.170	462.498	0.000	0.000	1.240	0.000
200.000	4.500	182.924	9.981	249.778	645.990	1088.674	488.259	0.000	0.000	1.245	0.000
200.000	5.000	182.924	9.981	249.778	728.675	1171.359	514.719	0.000	0.000	1.250	0.000
200.000	5.500	182.924	9.981	249.778	813.542	1256.225	541.876	0.000	0.000	1.255	0.000
200.000	6.000	182.924	9.981	249.778	900.590	1343.273	569.731	0.000	0.000	1.259	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.203	0.000	2.470	0.000	2.470	0.500	204.015	7.905	1.024	5.356	1.676
1.209	0.000	2.579	0.000	2.579	0.500	248.373	8.252	1.024	5.251	1.770
1.215	0.000	2.588	0.000	2.588	0.500	294.214	8.603	1.024	5.153	1.855
1.220	0.000	2.779	0.000	2.779	0.500	341.538	8.957	1.024	5.061	1.932
1.225	0.000	2.911	0.000	2.911	0.500	390.346	9.314	1.024	4.974	2.002
1.230	0.000	3.023	0.000	3.023	0.500	440.638	9.674	1.024	4.892	2.067
1.236	0.000	3.137	0.000	3.137	0.500	492.413	10.037	1.024	4.815	2.126
1.240	0.000	3.251	0.000	3.251	0.500	545.672	10.403	1.024	4.743	2.180
1.245	0.000	3.366	0.000	3.366	0.500	600.414	10.772	1.024	4.674	2.230
1.250	0.000	3.482	0.000	3.482	0.500	656.640	11.144	1.024	4.609	2.276
1.255	0.000	3.500	0.000	3.500	0.500	714.349	11.518	1.024	4.547	2.318
1.259	0.000	3.717	0.000	3.717	0.500	773.542	11.896	1.024	4.488	2.358



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 2)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Steli (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	249.778	50.440	493.124	301.719	77.000	0.416	3.609	0.628
160.000	1.000	182.924	9.981	249.778	102.625	545.309	322.592	78.000	0.367	3.572	0.572
160.000	1.500	182.924	9.981	249.778	155.556	599.240	344.165	78.000	0.367	3.644	0.571
160.000	2.000	182.924	9.981	249.778	212.232	654.916	366.435	78.000	0.367	3.660	0.570
160.000	2.500	182.924	9.981	249.778	269.653	712.337	389.404	79.000	0.317	3.676	0.514
160.000	3.000	182.924	9.981	249.778	328.820	771.504	413.071	79.000	0.317	3.691	0.514
160.000	3.500	182.924	9.981	249.778	389.732	832.416	437.435	79.000	0.317	3.707	0.513
160.000	4.000	182.924	9.981	249.778	452.389	895.073	462.498	79.000	0.317	3.721	0.512
160.000	4.500	182.924	9.981	249.778	516.792	959.476	488.259	80.000	0.267	3.736	0.457
160.000	5.000	182.924	9.981	249.778	582.940	1025.624	514.719	80.000	0.267	3.750	0.456
160.000	5.500	182.924	9.981	249.778	650.833	1093.517	541.876	80.000	0.267	3.764	0.456
160.000	6.000	182.924	9.981	249.778	720.472	1163.155	569.731	80.000	0.267	3.777	0.455

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	FI (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
4.238	3.529	30.645	49.655	30.645	0.500	191.405	207.327	1.024	5.356	1.634
4.199	3.530	31.106	53.117	31.106	0.500	222.716	216.395	1.024	5.251	1.690
4.215	3.525	32.376	56.578	32.376	0.500	255.075	228.074	1.024	5.153	1.741
4.230	3.519	33.655	60.143	33.655	0.500	288.480	240.011	1.024	5.061	1.787
4.190	3.519	34.038	63.911	34.038	0.500	322.933	249.527	1.024	4.974	1.829
4.205	3.513	35.307	67.688	35.307	0.500	358.433	261.895	1.024	4.892	1.868
4.220	3.508	36.585	71.565	36.585	0.500	394.980	274.516	1.024	4.815	1.903
4.234	3.502	37.871	75.546	37.871	0.500	432.575	287.387	1.024	4.743	1.935
4.193	3.501	38.156	79.727	38.156	0.500	471.216	297.498	1.024	4.674	1.965
4.206	3.495	39.430	83.914	39.430	0.500	510.905	310.787	1.024	4.609	1.993
4.219	3.490	40.713	88.201	40.713	0.500	551.641	324.322	1.024	4.547	2.018
4.232	3.484	42.003	92.588	42.003	0.500	593.424	338.424	1.024	4.488	2.042



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 2)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Steli (lb/ft)	W Koroşi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	249.778	59.898	502.581	301.719	77.000	0.416	3.609	0.628
190.000	1.000	182.924	9.981	249.778	121.868	564.551	322.592	78.000	0.367	3.572	0.572
190.000	1.500	182.924	9.981	249.778	185.910	628.594	344.165	78.000	0.367	3.644	0.571
190.000	2.000	182.924	9.981	249.778	252.026	694.709	366.435	78.000	0.367	3.660	0.570
190.000	2.500	182.924	9.981	249.778	320.213	762.897	389.404	79.000	0.317	3.676	0.514
190.000	3.000	182.924	9.981	249.778	390.474	833.157	413.071	79.000	0.317	3.691	0.514
190.000	3.500	182.924	9.981	249.778	462.807	905.490	437.435	79.000	0.317	3.707	0.513
190.000	4.000	182.924	9.981	249.778	537.212	979.896	462.498	79.000	0.317	3.721	0.512
190.000	4.500	182.924	9.981	249.778	613.690	1056.374	488.259	80.000	0.267	3.736	0.457
190.000	5.000	182.924	9.981	249.778	692.241	1134.925	514.719	80.000	0.267	3.750	0.456
190.000	5.500	182.924	9.981	249.778	772.865	1215.548	541.876	80.000	0.267	3.764	0.456
190.000	6.000	182.924	9.981	249.778	855.550	1298.244	569.731	80.000	0.267	3.777	0.455

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
4.238	3.529	30.645	49.655	30.645	0.500	200.863	207.327	1.024	5.356	1.666
4.199	3.530	31.106	53.117	31.106	0.500	241.958	216.395	1.024	5.251	1.750
4.215	3.525	32.376	56.578	32.376	0.500	284.429	228.074	1.024	5.153	1.826
4.230	3.519	33.655	60.143	33.655	0.500	328.274	240.011	1.024	5.061	1.896
4.190	3.519	34.038	63.911	34.038	0.500	373.493	249.527	1.024	4.974	1.959
4.205	3.513	35.307	67.688	35.307	0.500	420.087	261.895	1.024	4.892	2.017
4.220	3.508	36.585	71.565	36.585	0.500	468.055	274.516	1.024	4.815	2.070
4.234	3.502	37.871	75.546	37.871	0.500	517.398	287.387	1.024	4.743	2.119
4.193	3.501	38.156	79.727	38.156	0.500	568.115	297.498	1.024	4.674	2.164
4.206	3.495	39.430	83.914	39.430	0.500	620.206	310.787	1.024	4.609	2.205
4.219	3.490	40.713	88.201	40.713	0.500	673.672	324.322	1.024	4.547	2.243
4.232	3.484	42.003	92.588	42.003	0.500	728.513	338.424	1.024	4.488	2.279



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 2)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	249.778	63.050	505.734	301.719	77.000	0.416	3.609	0.628
200.000	1.000	182.924	9.981	249.778	128.282	570.965	322.592	78.000	0.367	3.572	0.572
200.000	1.500	182.924	9.981	249.778	195.695	638.379	344.165	78.000	0.367	3.644	0.571
200.000	2.000	182.924	9.981	249.778	265.290	707.974	366.435	78.000	0.367	3.660	0.570
200.000	2.500	182.924	9.981	249.778	337.067	779.750	389.404	79.000	0.317	3.676	0.514
200.000	3.000	182.924	9.981	249.778	411.025	853.709	413.071	79.000	0.317	3.691	0.514
200.000	3.500	182.924	9.981	249.778	487.165	929.849	437.435	79.000	0.317	3.707	0.513
200.000	4.000	182.924	9.981	249.778	565.487	1008.170	462.498	79.000	0.317	3.721	0.512
200.000	4.500	182.924	9.981	249.778	645.990	1088.674	488.259	80.000	0.267	3.736	0.457
200.000	5.000	182.924	9.981	249.778	728.675	1171.359	514.719	80.000	0.267	3.750	0.456
200.000	5.500	182.924	9.981	249.778	813.542	1256.225	541.876	80.000	0.267	3.764	0.456
200.000	6.000	182.924	9.981	249.778	900.590	1343.273	569.731	80.000	0.267	3.777	0.455

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
4.238	3.529	30.645	49.655	30.645	0.500	204.015	207.327	1.024	5.356	1.676
4.199	3.530	31.106	53.117	31.106	0.500	248.373	216.395	1.024	5.251	1.770
4.215	3.525	32.376	56.578	32.376	0.500	294.214	228.074	1.024	5.153	1.855
4.230	3.519	33.655	60.143	33.655	0.500	341.538	240.011	1.024	5.061	1.932
4.190	3.519	34.038	63.911	34.038	0.500	390.346	249.527	1.024	4.974	2.002
4.205	3.513	35.307	67.688	35.307	0.500	440.638	261.895	1.024	4.892	2.067
4.220	3.508	36.585	71.565	36.585	0.500	492.413	274.516	1.024	4.815	2.126
4.234	3.502	37.871	75.546	37.871	0.500	545.672	287.387	1.024	4.743	2.180
4.193	3.501	38.156	79.727	38.156	0.500	600.414	297.498	1.024	4.674	2.230
4.206	3.495	39.430	83.914	39.430	0.500	656.640	310.787	1.024	4.609	2.276
4.219	3.490	40.713	88.201	40.713	0.500	714.349	324.322	1.024	4.547	2.318
4.232	3.484	42.003	92.588	42.003	0.500	773.542	338.424	1.024	4.488	2.358



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 3)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	249.778	44.135	486.819	301.719	0.000	0.000	1.905	0.000
140.000	1.000	182.924	9.981	249.778	89.797	532.481	322.592	0.000	0.000	1.914	0.000
140.000	1.500	182.924	9.981	249.778	136.987	579.670	344.165	0.000	0.000	1.923	0.000
140.000	2.000	182.924	9.981	249.778	185.703	628.387	366.435	0.000	0.000	1.932	0.000
140.000	2.500	182.924	9.981	249.778	235.947	678.630	389.404	0.000	0.000	1.940	0.000
140.000	3.000	182.924	9.981	249.778	287.718	730.401	413.071	0.000	0.000	1.948	0.000
140.000	3.500	182.924	9.981	249.778	341.016	783.699	437.435	0.000	0.000	1.956	0.000
140.000	4.000	182.924	9.981	249.778	395.841	838.524	462.498	0.000	0.000	1.964	0.000
140.000	4.500	182.924	9.981	249.778	452.193	894.877	488.259	0.000	0.000	1.972	0.000
140.000	5.000	182.924	9.981	249.778	510.072	952.756	514.719	0.000	0.000	1.979	0.000
140.000	5.500	182.924	9.981	249.778	569.479	1012.163	541.876	0.000	0.000	1.986	0.000
140.000	6.000	182.924	9.981	249.778	630.413	1073.096	569.731	0.000	0.000	1.994	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.905	0.000	6.193	0.000	6.193	0.500	185.100	19.816	1.024	5.356	1.613
1.914	0.000	6.465	0.000	6.465	0.500	209.888	20.687	1.024	5.251	1.651
1.923	0.000	6.740	0.000	6.740	0.500	235.505	21.567	1.024	5.153	1.684
1.932	0.000	7.017	0.000	7.017	0.500	261.951	22.454	1.024	5.061	1.715
1.940	0.000	7.297	0.000	7.297	0.500	289.226	23.349	1.024	4.974	1.743
1.948	0.000	7.579	0.000	7.579	0.500	317.331	24.252	1.024	4.892	1.768
1.956	0.000	7.863	0.000	7.863	0.500	346.264	25.162	1.024	4.815	1.792
1.964	0.000	8.150	0.000	8.150	0.500	376.026	26.080	1.024	4.743	1.813
1.972	0.000	8.439	0.000	8.439	0.500	406.617	27.005	1.024	4.674	1.833
1.979	0.000	8.730	0.000	8.730	0.500	438.037	27.937	1.024	4.609	1.851
1.986	0.000	9.024	0.000	9.024	0.500	470.287	28.876	1.024	4.547	1.868
1.994	0.000	9.319	0.000	9.319	0.500	503.365	29.822	1.024	4.488	1.884



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 3)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	249.778	50.440	493.124	301.719	0.000	0.000	1.905	0.000
160.000	1.000	182.924	9.981	249.778	102.625	545.309	322.592	0.000	0.000	1.914	0.000
160.000	1.500	182.924	9.981	249.778	155.556	599.240	344.165	0.000	0.000	1.923	0.000
160.000	2.000	182.924	9.981	249.778	212.232	654.916	366.435	0.000	0.000	1.932	0.000
160.000	2.500	182.924	9.981	249.778	269.653	712.337	389.404	0.000	0.000	1.940	0.000
160.000	3.000	182.924	9.981	249.778	328.820	771.504	413.071	0.000	0.000	1.948	0.000
160.000	3.500	182.924	9.981	249.778	389.732	832.416	437.435	0.000	0.000	1.956	0.000
160.000	4.000	182.924	9.981	249.778	452.389	895.073	462.498	0.000	0.000	1.964	0.000
160.000	4.500	182.924	9.981	249.778	516.792	959.476	488.259	0.000	0.000	1.972	0.000
160.000	5.000	182.924	9.981	249.778	582.940	1025.624	514.719	0.000	0.000	1.979	0.000
160.000	5.500	182.924	9.981	249.778	650.833	1093.517	541.876	0.000	0.000	1.986	0.000
160.000	6.000	182.924	9.981	249.778	720.472	1163.155	569.731	0.000	0.000	1.994	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.905	0.000	6.193	0.000	6.193	0.500	191.405	19.816	1.024	5.356	1.634
1.914	0.000	6.465	0.000	6.465	0.500	222.716	20.687	1.024	5.251	1.690
1.923	0.000	6.740	0.000	6.740	0.500	255.075	21.567	1.024	5.153	1.741
1.932	0.000	7.017	0.000	7.017	0.500	288.480	22.454	1.024	5.061	1.787
1.940	0.000	7.297	0.000	7.297	0.500	322.933	23.349	1.024	4.974	1.829
1.948	0.000	7.579	0.000	7.579	0.500	358.433	24.252	1.024	4.892	1.868
1.956	0.000	7.863	0.000	7.863	0.500	394.980	25.162	1.024	4.815	1.903
1.964	0.000	8.150	0.000	8.150	0.500	432.575	26.080	1.024	4.743	1.935
1.972	0.000	8.439	0.000	8.439	0.500	471.216	27.005	1.024	4.674	1.965
1.979	0.000	8.730	0.000	8.730	0.500	510.905	27.937	1.024	4.609	1.993
1.986	0.000	9.024	0.000	9.024	0.500	551.641	28.876	1.024	4.547	2.018
1.994	0.000	9.319	0.000	9.319	0.500	593.424	29.822	1.024	4.488	2.042



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 3)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	249.778	59.898	502.581	301.719	0.000	0.000	1.905	0.000
190.000	1.000	182.924	9.981	249.778	121.868	564.551	322.592	0.000	0.000	1.914	0.000
190.000	1.500	182.924	9.981	249.778	185.910	628.594	344.165	0.000	0.000	1.923	0.000
190.000	2.000	182.924	9.981	249.778	252.026	694.709	366.435	0.000	0.000	1.932	0.000
190.000	2.500	182.924	9.981	249.778	320.213	762.897	389.404	0.000	0.000	1.940	0.000
190.000	3.000	182.924	9.981	249.778	390.474	833.157	413.071	0.000	0.000	1.948	0.000
190.000	3.500	182.924	9.981	249.778	462.807	905.490	437.435	0.000	0.000	1.956	0.000
190.000	4.000	182.924	9.981	249.778	537.212	979.896	462.498	0.000	0.000	1.964	0.000
190.000	4.500	182.924	9.981	249.778	613.690	1056.374	488.259	0.000	0.000	1.972	0.000
190.000	5.000	182.924	9.981	249.778	692.241	1134.925	514.719	0.000	0.000	1.979	0.000
190.000	5.500	182.924	9.981	249.778	772.865	1215.548	541.876	0.000	0.000	1.986	0.000
190.000	6.000	182.924	9.981	249.778	855.550	1298.244	569.731	0.000	0.000	1.994	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.905	0.000	6.193	0.000	6.193	0.500	200.863	19.816	1.024	5.356	1.666
1.914	0.000	6.465	0.000	6.465	0.500	241.958	20.687	1.024	5.251	1.750
1.923	0.000	6.740	0.000	6.740	0.500	284.429	21.567	1.024	5.153	1.826
1.932	0.000	7.017	0.000	7.017	0.500	328.274	22.454	1.024	5.061	1.896
1.940	0.000	7.297	0.000	7.297	0.500	373.493	23.349	1.024	4.974	1.959
1.948	0.000	7.579	0.000	7.579	0.500	420.087	24.252	1.024	4.892	2.017
1.956	0.000	7.863	0.000	7.863	0.500	468.055	25.162	1.024	4.815	2.070
1.964	0.000	8.150	0.000	8.150	0.500	517.398	26.080	1.024	4.743	2.119
1.972	0.000	8.439	0.000	8.439	0.500	568.115	27.005	1.024	4.674	2.164
1.979	0.000	8.730	0.000	8.730	0.500	620.206	27.937	1.024	4.609	2.205
1.986	0.000	9.024	0.000	9.024	0.500	673.672	28.876	1.024	4.547	2.243
1.994	0.000	9.319	0.000	9.319	0.500	728.513	29.822	1.024	4.488	2.279



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 3)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	249.778	63.050	505.734	301.719	0.000	0.000	1.905	0.000
200.000	1.000	182.924	9.981	249.778	128.282	570.965	322.592	0.000	0.000	1.914	0.000
200.000	1.500	182.924	9.981	249.778	195.695	638.379	344.165	0.000	0.000	1.923	0.000
200.000	2.000	182.924	9.981	249.778	265.290	707.974	366.435	0.000	0.000	1.932	0.000
200.000	2.500	182.924	9.981	249.778	337.067	779.750	389.404	0.000	0.000	1.940	0.000
200.000	3.000	182.924	9.981	249.778	411.025	853.709	413.071	0.000	0.000	1.948	0.000
200.000	3.500	182.924	9.981	249.778	487.165	929.849	437.435	0.000	0.000	1.956	0.000
200.000	4.000	182.924	9.981	249.778	565.487	1008.170	462.498	0.000	0.000	1.964	0.000
200.000	4.500	182.924	9.981	249.778	645.990	1088.674	488.259	0.000	0.000	1.972	0.000
200.000	5.000	182.924	9.981	249.778	728.675	1171.359	514.719	0.000	0.000	1.979	0.000
200.000	5.500	182.924	9.981	249.778	813.542	1256.225	541.876	0.000	0.000	1.986	0.000
200.000	6.000	182.924	9.981	249.778	900.590	1343.273	569.731	0.000	0.000	1.994	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.905	0.000	6.193	0.000	6.193	0.500	204.015	19.816	1.024	5.356	1.676
1.914	0.000	6.465	0.000	6.465	0.500	248.373	20.687	1.024	5.251	1.770
1.923	0.000	6.740	0.000	6.740	0.500	294.214	21.567	1.024	5.153	1.855
1.932	0.000	7.017	0.000	7.017	0.500	341.538	22.454	1.024	5.061	1.932
1.940	0.000	7.297	0.000	7.297	0.500	390.346	23.349	1.024	4.974	2.002
1.948	0.000	7.579	0.000	7.579	0.500	440.638	24.252	1.024	4.892	2.067
1.956	0.000	7.863	0.000	7.863	0.500	492.413	25.162	1.024	4.815	2.126
1.964	0.000	8.150	0.000	8.150	0.500	545.672	26.080	1.024	4.743	2.180
1.972	0.000	8.439	0.000	8.439	0.500	600.414	27.005	1.024	4.674	2.230
1.979	0.000	8.730	0.000	8.730	0.500	656.640	27.937	1.024	4.609	2.276
1.986	0.000	9.024	0.000	9.024	0.500	714.349	28.876	1.024	4.547	2.318
1.994	0.000	9.319	0.000	9.319	0.500	773.542	29.822	1.024	4.488	2.358



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 4)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	249.778	44.135	486.819	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
140.000	1.000	182.924	9.981	249.778	89.797	532.481	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
140.000	1.500	182.924	9.981	249.778	136.987	579.670	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
140.000	2.000	182.924	9.981	249.778	185.703	628.387	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
140.000	2.500	182.924	9.981	249.778	235.947	678.630	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
140.000	3.000	182.924	9.981	249.778	287.718	730.401	413.071	0.000	0.000	1.845	0.000
140.000	3.500	182.924	9.981	249.778	341.016	783.699	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
140.000	4.000	182.924	9.981	249.778	395.841	838.524	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
140.000	4.500	182.924	9.981	249.778	452.193	894.877	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
140.000	5.000	182.924	9.981	249.778	510.072	952.756	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
140.000	5.500	182.924	9.981	249.778	569.479	1012.163	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
140.000	6.000	182.924	9.981	249.778	630.413	1073.096	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	185.100	17.785	1.024	5.356	1.613
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	209.888	18.567	1.024	5.251	1.651
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	235.505	19.356	1.024	5.153	1.684
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	261.951	20.153	1.024	5.061	1.715
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	289.226	20.956	1.024	4.974	1.743
1.845	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	317.331	21.766	1.024	4.892	1.768
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	346.264	22.583	1.024	4.815	1.792
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	376.026	23.407	1.024	4.743	1.813
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	406.617	24.237	1.024	4.674	1.833
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	438.037	25.074	1.024	4.609	1.851
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	470.287	25.917	1.024	4.547	1.868
1.889	0.000	8.364	0.000	8.364	0.500	503.365	26.765	1.024	4.488	1.884



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 4)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	249.778	50.440	493.124	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
160.000	1.000	182.924	9.981	249.778	102.625	545.309	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
160.000	1.500	182.924	9.981	249.778	155.556	599.240	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
160.000	2.000	182.924	9.981	249.778	212.232	654.916	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
160.000	2.500	182.924	9.981	249.778	269.653	712.337	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
160.000	3.000	182.924	9.981	249.778	328.820	771.504	413.071	0.000	0.000	1.845	0.000
160.000	3.500	182.924	9.981	249.778	389.732	832.416	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
160.000	4.000	182.924	9.981	249.778	452.389	895.073	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
160.000	4.500	182.924	9.981	249.778	516.792	959.476	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
160.000	5.000	182.924	9.981	249.778	582.940	1025.624	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
160.000	5.500	182.924	9.981	249.778	650.833	1093.517	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
160.000	6.000	182.924	9.981	249.778	720.472	1163.155	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	191.405	17.785	1.024	5.356	1.634
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	222.716	18.567	1.024	5.251	1.690
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	255.075	19.356	1.024	5.153	1.741
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	288.480	20.153	1.024	5.061	1.787
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	322.933	20.956	1.024	4.974	1.829
1.845	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	358.433	21.766	1.024	4.892	1.868
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	394.980	22.583	1.024	4.815	1.903
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	432.575	23.407	1.024	4.743	1.935
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	471.216	24.237	1.024	4.674	1.965
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	510.905	25.074	1.024	4.609	1.993
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	551.641	25.917	1.024	4.547	2.018
1.889	0.000	8.364	0.000	8.364	0.500	593.424	26.765	1.024	4.488	2.042



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 4)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 190 pcf



Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	249.778	59.898	502.581	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
190.000	1.000	182.924	9.981	249.778	121.868	564.551	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
190.000	1.500	182.924	9.981	249.778	185.910	628.594	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
190.000	2.000	182.924	9.981	249.778	252.026	694.709	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
190.000	2.500	182.924	9.981	249.778	320.213	762.897	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
190.000	3.000	182.924	9.981	249.778	390.474	833.157	413.071	0.000	0.000	1.845	0.000
190.000	3.500	182.924	9.981	249.778	462.807	905.490	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
190.000	4.000	182.924	9.981	249.778	537.212	979.896	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
190.000	4.500	182.924	9.981	249.778	613.690	1056.374	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
190.000	5.000	182.924	9.981	249.778	692.241	1134.925	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
190.000	5.500	182.924	9.981	249.778	772.865	1215.548	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
190.000	6.000	182.924	9.981	249.778	855.550	1298.244	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	200.863	17.785	1.024	5.356	1.666
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	241.958	18.567	1.024	5.251	1.750
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	284.429	19.356	1.024	5.153	1.826
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	328.274	20.153	1.024	5.061	1.896
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	373.493	20.956	1.024	4.974	1.959
1.845	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	420.087	21.766	1.024	4.892	2.017
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	468.055	22.583	1.024	4.815	2.070
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	517.398	23.407	1.024	4.743	2.119
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	568.115	24.237	1.024	4.674	2.164
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	620.206	25.074	1.024	4.609	2.205
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	673.672	25.917	1.024	4.547	2.243
1.889	0.000	8.364	0.000	8.364	0.500	728.513	26.765	1.024	4.488	2.279

Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 4)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	249.778	63.050	505.734	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
200.000	1.000	182.924	9.981	249.778	128.282	570.965	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
200.000	1.500	182.924	9.981	249.778	195.695	638.379	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
200.000	2.000	182.924	9.981	249.778	265.290	707.974	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
200.000	2.500	182.924	9.981	249.778	337.067	779.750	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
200.000	3.000	182.924	9.981	249.778	411.025	853.709	413.071	0.000	0.000	1.845	0.000
200.000	3.500	182.924	9.981	249.778	487.165	929.849	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
200.000	4.000	182.924	9.981	249.778	565.487	1008.170	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
200.000	4.500	182.924	9.981	249.778	645.990	1088.674	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
200.000	5.000	182.924	9.981	249.778	728.675	1171.359	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
200.000	5.500	182.924	9.981	249.778	813.542	1256.225	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
200.000	6.000	182.924	9.981	249.778	900.590	1343.273	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	204.015	17.785	1.024	5.356	1.676
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	248.373	18.567	1.024	5.251	1.770
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	294.214	19.356	1.024	5.153	1.855
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	341.538	20.153	1.024	5.061	1.932
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	390.346	20.956	1.024	4.974	2.002
1.845	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	440.638	21.766	1.024	4.892	2.067
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	492.413	22.583	1.024	4.815	2.126
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	545.672	23.407	1.024	4.743	2.180
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	600.414	24.237	1.024	4.674	2.230
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	656.640	25.074	1.024	4.609	2.276
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	714.349	25.917	1.024	4.547	2.318
1.889	0.000	8.364	0.000	8.364	0.500	773.542	26.765	1.024	4.488	2.358



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 5)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	249.778	44.135	486.819	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
140.000	1.000	182.924	9.981	249.778	89.797	532.481	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
140.000	1.500	182.924	9.981	249.778	136.987	579.670	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
140.000	2.000	182.924	9.981	249.778	185.703	628.387	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
140.000	2.500	182.924	9.981	249.778	235.947	678.630	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
140.000	3.000	182.924	9.981	249.778	287.718	730.401	413.071	0.000	0.000	1.845	0.000
140.000	3.500	182.924	9.981	249.778	341.016	783.699	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
140.000	4.000	182.924	9.981	249.778	395.841	838.524	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
140.000	4.500	182.924	9.981	249.778	452.193	894.877	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
140.000	5.000	182.924	9.981	249.778	510.072	952.756	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
140.000	5.500	182.924	9.981	249.778	569.479	1012.163	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
140.000	6.000	182.924	9.981	249.778	630.413	1073.096	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	185.100	17.785	1.024	5.356	1.613
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	209.888	18.567	1.024	5.251	1.651
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	235.505	19.356	1.024	5.153	1.684
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	261.951	20.153	1.024	5.061	1.715
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	289.226	20.956	1.024	4.974	1.743
1.845	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	317.331	21.766	1.024	4.892	1.768
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	346.264	22.583	1.024	4.815	1.792
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	376.026	23.407	1.024	4.743	1.813
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	406.617	24.237	1.024	4.674	1.833
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	438.037	25.074	1.024	4.609	1.851
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	470.287	25.917	1.024	4.547	1.868
1.889	0.000	8.364	0.000	8.364	0.500	503.365	26.765	1.024	4.488	1.884



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 5)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 160 pcf



Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	249.778	50.440	493.124	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
160.000	1.000	182.924	9.981	249.778	102.625	545.309	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
160.000	1.500	182.924	9.981	249.778	155.556	599.240	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
160.000	2.000	182.924	9.981	249.778	212.232	654.916	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
160.000	2.500	182.924	9.981	249.778	269.653	712.337	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
160.000	3.000	182.924	9.981	249.778	328.820	771.504	413.071	0.000	0.000	1.845	0.000
160.000	3.500	182.924	9.981	249.778	389.732	832.416	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
160.000	4.000	182.924	9.981	249.778	452.389	895.073	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
160.000	4.500	182.924	9.981	249.778	516.792	959.476	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
160.000	5.000	182.924	9.981	249.778	582.940	1025.624	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
160.000	5.500	182.924	9.981	249.778	650.833	1093.517	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
160.000	6.000	182.924	9.981	249.778	720.472	1163.155	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	191.405	17.785	1.024	5.356	1.634
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	222.716	18.567	1.024	5.251	1.690
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	255.075	19.356	1.024	5.153	1.741
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	288.480	20.153	1.024	5.061	1.787
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	322.933	20.956	1.024	4.974	1.829
1.845	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	358.433	21.766	1.024	4.892	1.868
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	394.980	22.583	1.024	4.815	1.903
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	432.575	23.407	1.024	4.743	1.935
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	471.216	24.237	1.024	4.674	1.965
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	510.905	25.074	1.024	4.609	1.993
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	551.641	25.917	1.024	4.547	2.018
1.889	0.000	8.364	0.000	8.364	0.500	593.424	26.765	1.024	4.488	2.042

Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 5)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	249.778	59.898	502.581	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
190.000	1.000	182.924	9.981	249.778	121.868	564.551	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
190.000	1.500	182.924	9.981	249.778	185.910	628.594	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
190.000	2.000	182.924	9.981	249.778	252.026	694.709	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
190.000	2.500	182.924	9.981	249.778	320.213	762.897	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
190.000	3.000	182.924	9.981	249.778	390.474	833.157	413.071	0.000	0.000	1.845	0.000
190.000	3.500	182.924	9.981	249.778	462.807	905.490	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
190.000	4.000	182.924	9.981	249.778	537.212	979.896	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
190.000	4.500	182.924	9.981	249.778	613.690	1056.374	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
190.000	5.000	182.924	9.981	249.778	692.241	1134.925	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
190.000	5.500	182.924	9.981	249.778	772.865	1215.548	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
190.000	6.000	182.924	9.981	249.778	855.550	1298.244	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	200.863	17.785	1.024	5.356	1.666
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	241.958	18.567	1.024	5.251	1.750
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	284.429	19.356	1.024	5.153	1.826
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	328.274	20.153	1.024	5.061	1.896
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	373.493	20.956	1.024	4.974	1.959
1.845	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	420.087	21.766	1.024	4.892	2.017
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	468.055	22.583	1.024	4.815	2.070
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	517.398	23.407	1.024	4.743	2.119
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	568.115	24.237	1.024	4.674	2.164
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	620.206	25.074	1.024	4.609	2.205
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	673.672	25.917	1.024	4.547	2.243
1.889	0.000	8.364	0.000	8.364	0.500	728.513	26.765	1.024	4.488	2.279



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 5)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	249.778	63.050	505.734	301.719	0.000	0.000	1.805	0.000
200.000	1.000	182.924	9.981	249.778	128.282	570.965	322.592	0.000	0.000	1.813	0.000
200.000	1.500	182.924	9.981	249.778	195.695	638.379	344.165	0.000	0.000	1.822	0.000
200.000	2.000	182.924	9.981	249.778	265.290	707.974	366.435	0.000	0.000	1.830	0.000
200.000	2.500	182.924	9.981	249.778	337.067	779.750	389.404	0.000	0.000	1.838	0.000
200.000	3.000	182.924	9.981	249.778	411.025	853.709	413.071	0.000	0.000	1.845	0.000
200.000	3.500	182.924	9.981	249.778	487.165	929.849	437.435	0.000	0.000	1.853	0.000
200.000	4.000	182.924	9.981	249.778	565.487	1008.170	462.498	0.000	0.000	1.861	0.000
200.000	4.500	182.924	9.981	249.778	645.990	1088.674	488.259	0.000	0.000	1.868	0.000
200.000	5.000	182.924	9.981	249.778	728.675	1171.359	514.719	0.000	0.000	1.875	0.000
200.000	5.500	182.924	9.981	249.778	813.542	1256.225	541.876	0.000	0.000	1.882	0.000
200.000	6.000	182.924	9.981	249.778	900.590	1343.273	569.731	0.000	0.000	1.889	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.805	0.000	5.558	0.000	5.558	0.500	204.015	17.785	1.024	5.356	1.676
1.813	0.000	5.802	0.000	5.802	0.500	248.373	18.567	1.024	5.251	1.770
1.822	0.000	6.049	0.000	6.049	0.500	294.214	19.356	1.024	5.153	1.855
1.830	0.000	6.298	0.000	6.298	0.500	341.538	20.153	1.024	5.061	1.932
1.838	0.000	6.549	0.000	6.549	0.500	390.346	20.956	1.024	4.974	2.002
1.845	0.000	6.802	0.000	6.802	0.500	440.638	21.766	1.024	4.892	2.067
1.853	0.000	7.057	0.000	7.057	0.500	492.413	22.583	1.024	4.815	2.126
1.861	0.000	7.315	0.000	7.315	0.500	545.672	23.407	1.024	4.743	2.180
1.868	0.000	7.574	0.000	7.574	0.500	600.414	24.237	1.024	4.674	2.230
1.875	0.000	7.836	0.000	7.836	0.500	656.640	25.074	1.024	4.609	2.276
1.882	0.000	8.099	0.000	8.099	0.500	714.349	25.917	1.024	4.547	2.318
1.889	0.000	8.364	0.000	8.364	0.500	773.542	26.765	1.024	4.488	2.358



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 6)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	249.778	44.135	486.819	301.719	73.000	0.580	1.704	0.849
140.000	1.000	182.924	9.981	249.778	89.797	532.481	322.592	74.000	0.526	1.713	0.787
140.000	1.500	182.924	9.981	249.778	136.987	579.670	344.165	74.000	0.526	1.721	0.788
140.000	2.000	182.924	9.981	249.778	185.703	628.387	366.435	74.000	0.526	1.728	0.785
140.000	2.500	182.924	9.981	249.778	235.947	678.630	389.404	74.000	0.526	1.736	0.784
140.000	3.000	182.924	9.981	249.778	287.718	730.401	413.071	75.000	0.473	1.743	0.722
140.000	3.500	182.924	9.981	249.778	341.016	783.699	437.435	75.000	0.473	1.750	0.721
140.000	4.000	182.924	9.981	249.778	395.841	838.524	462.498	75.000	0.473	1.757	0.721
140.000	4.500	182.924	9.981	249.778	452.193	894.877	488.259	75.000	0.473	1.764	0.720
140.000	5.000	182.924	9.981	249.778	510.072	952.756	514.719	76.000	0.420	1.771	0.658
140.000	5.500	182.924	9.981	249.778	569.479	1012.163	541.876	76.000	0.420	1.777	0.658
140.000	6.000	182.924	9.981	249.778	630.413	1073.096	569.731	76.000	0.420	1.784	0.657

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.554	3.841	11.130	54.057	11.130	0.500	185.100	154.540	1.024	5.356	1.613
2.500	3.842	11.024	57.801	11.024	0.500	209.888	162.437	1.024	5.251	1.651
2.507	3.835	11.451	61.567	11.451	0.500	235.505	172.092	1.024	5.153	1.684
2.514	3.829	11.881	65.447	11.881	0.500	261.951	182.001	1.024	5.061	1.715
2.520	3.823	12.313	69.438	12.313	0.500	289.226	192.165	1.024	4.974	1.743
2.465	3.822	12.136	73.639	12.136	0.500	317.331	200.841	1.024	4.892	1.768
2.472	3.816	12.554	77.859	12.554	0.500	346.264	211.462	1.024	4.815	1.792
2.478	3.810	12.974	82.189	12.974	0.500	376.026	222.332	1.024	4.743	1.813
2.484	3.804	13.396	86.630	13.396	0.500	406.617	233.451	1.024	4.674	1.833
2.429	3.802	13.151	91.270	13.151	0.500	438.037	242.878	1.024	4.609	1.851
2.435	3.796	13.559	95.934	13.559	0.500	470.287	254.445	1.024	4.547	1.868
2.441	3.790	13.969	100.707	13.969	0.500	503.365	266.256	1.024	4.488	1.884



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 6)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	249.778	44.135	486.819	301.719	73.000	0.580	1.704	0.849
160.000	1.000	182.924	9.981	249.778	89.797	532.481	322.592	74.000	0.526	1.713	0.787
160.000	1.500	182.924	9.981	249.778	136.987	579.670	344.165	74.000	0.526	1.721	0.788
160.000	2.000	182.924	9.981	249.778	185.703	628.387	366.435	74.000	0.526	1.728	0.785
160.000	2.500	182.924	9.981	249.778	235.947	678.630	389.404	74.000	0.526	1.736	0.784
160.000	3.000	182.924	9.981	249.778	287.718	730.401	413.071	75.000	0.473	1.743	0.722
160.000	3.500	182.924	9.981	249.778	341.016	783.699	437.435	75.000	0.473	1.750	0.721
160.000	4.000	182.924	9.981	249.778	395.841	838.524	462.498	75.000	0.473	1.757	0.721
160.000	4.500	182.924	9.981	249.778	452.193	894.877	488.259	75.000	0.473	1.764	0.720
160.000	5.000	182.924	9.981	249.778	510.072	952.756	514.719	76.000	0.420	1.771	0.658
160.000	5.500	182.924	9.981	249.778	569.479	1012.163	541.876	76.000	0.420	1.777	0.658
160.000	6.000	182.924	9.981	249.778	630.413	1073.096	569.731	76.000	0.420	1.784	0.657

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.554	3.841	11.130	54.057	11.130	0.500	185.100	154.540	1.024	5.356	1.634
2.500	3.842	11.024	57.801	11.024	0.500	209.888	162.437	1.024	5.251	1.690
2.507	3.835	11.451	61.567	11.451	0.500	235.505	172.092	1.024	5.153	1.741
2.514	3.829	11.881	65.447	11.881	0.500	261.951	182.001	1.024	5.061	1.787
2.520	3.823	12.313	69.438	12.313	0.500	289.226	192.165	1.024	4.974	1.829
2.465	3.822	12.136	73.639	12.136	0.500	317.331	200.841	1.024	4.892	1.868
2.472	3.816	12.554	77.859	12.554	0.500	346.264	211.462	1.024	4.815	1.903
2.478	3.810	12.974	82.189	12.974	0.500	376.026	222.332	1.024	4.743	1.935
2.484	3.804	13.396	86.630	13.396	0.500	406.617	233.451	1.024	4.674	1.965
2.429	3.802	13.151	91.270	13.151	0.500	438.037	242.878	1.024	4.609	1.993
2.435	3.796	13.559	95.934	13.559	0.500	470.287	254.445	1.024	4.547	2.018
2.441	3.790	13.969	100.707	13.969	0.500	503.365	266.256	1.024	4.488	2.042



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 6)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	249.778	59.898	502.581	301.719	73.000	0.580	1.704	0.849
190.000	1.000	182.924	9.981	249.778	121.868	564.551	322.592	74.000	0.526	1.713	0.787
190.000	1.500	182.924	9.981	249.778	185.910	628.594	344.165	74.000	0.526	1.721	0.788
190.000	2.000	182.924	9.981	249.778	252.026	694.709	366.435	74.000	0.526	1.728	0.785
190.000	2.500	182.924	9.981	249.778	320.213	762.897	389.404	74.000	0.526	1.736	0.784
190.000	3.000	182.924	9.981	249.778	390.474	833.157	413.071	75.000	0.473	1.743	0.722
190.000	3.500	182.924	9.981	249.778	462.807	905.490	437.435	75.000	0.473	1.750	0.721
190.000	4.000	182.924	9.981	249.778	537.212	979.896	462.498	75.000	0.473	1.757	0.721
190.000	4.500	182.924	9.981	249.778	613.690	1056.374	488.259	75.000	0.473	1.764	0.720
190.000	5.000	182.924	9.981	249.778	692.241	1134.925	514.719	76.000	0.420	1.771	0.658
190.000	5.500	182.924	9.981	249.778	772.865	1215.548	541.876	76.000	0.420	1.777	0.658
190.000	6.000	182.924	9.981	249.778	855.550	1298.244	569.731	76.000	0.420	1.784	0.657

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.554	3.841	11.130	54.057	11.130	0.500	200.863	154.540	1.024	5.356	1.666
2.500	3.842	11.024	57.801	11.024	0.500	241.958	162.437	1.024	5.251	1.750
2.507	3.835	11.451	61.567	11.451	0.500	284.429	172.092	1.024	5.153	1.826
2.514	3.829	11.881	65.447	11.881	0.500	328.274	182.001	1.024	5.061	1.896
2.520	3.823	12.313	69.438	12.313	0.500	373.493	192.165	1.024	4.974	1.959
2.465	3.822	12.136	73.639	12.136	0.500	420.087	200.841	1.024	4.892	2.017
2.472	3.816	12.554	77.859	12.554	0.500	468.055	211.462	1.024	4.815	2.070
2.478	3.810	12.974	82.189	12.974	0.500	517.398	222.332	1.024	4.743	2.119
2.484	3.804	13.396	86.630	13.396	0.500	568.115	233.451	1.024	4.674	2.164
2.429	3.802	13.151	91.270	13.151	0.500	620.206	242.878	1.024	4.609	2.205
2.435	3.796	13.559	95.934	13.559	0.500	673.672	254.445	1.024	4.547	2.243
2.441	3.790	13.969	100.707	13.969	0.500	728.513	266.256	1.024	4.488	2.279



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 6)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	249.778	63.050	505.734	301.719	73.000	0.580	1.704	0.849
200.000	1.000	182.924	9.981	249.778	128.282	570.965	322.592	74.000	0.526	1.713	0.787
200.000	1.500	182.924	9.981	249.778	195.695	638.379	344.165	74.000	0.526	1.721	0.788
200.000	2.000	182.924	9.981	249.778	265.290	707.974	366.435	74.000	0.526	1.728	0.785
200.000	2.500	182.924	9.981	249.778	337.067	779.750	389.404	74.000	0.526	1.736	0.784
200.000	3.000	182.924	9.981	249.778	411.025	853.709	413.071	75.000	0.473	1.743	0.722
200.000	3.500	182.924	9.981	249.778	487.165	929.849	437.435	75.000	0.473	1.750	0.721
200.000	4.000	182.924	9.981	249.778	565.487	1008.170	462.498	75.000	0.473	1.757	0.721
200.000	4.500	182.924	9.981	249.778	645.990	1088.674	488.259	75.000	0.473	1.764	0.720
200.000	5.000	182.924	9.981	249.778	728.675	1171.359	514.719	76.000	0.420	1.771	0.658
200.000	5.500	182.924	9.981	249.778	813.542	1256.225	541.876	76.000	0.420	1.777	0.658
200.000	6.000	182.924	9.981	249.778	900.590	1343.273	569.731	76.000	0.420	1.784	0.657

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.554	3.841	11.130	54.057	11.130	0.500	204.015	154.540	1.024	5.356	1.676
2.500	3.842	11.024	57.801	11.024	0.500	248.373	162.437	1.024	5.251	1.770
2.507	3.835	11.451	61.567	11.451	0.500	294.214	172.092	1.024	5.153	1.855
2.514	3.829	11.881	65.447	11.881	0.500	341.538	182.001	1.024	5.061	1.932
2.520	3.823	12.313	69.438	12.313	0.500	390.346	192.165	1.024	4.974	2.002
2.465	3.822	12.136	73.639	12.136	0.500	440.638	200.841	1.024	4.892	2.067
2.472	3.816	12.554	77.859	12.554	0.500	492.413	211.462	1.024	4.815	2.126
2.478	3.810	12.974	82.189	12.974	0.500	545.672	222.332	1.024	4.743	2.180
2.484	3.804	13.396	86.630	13.396	0.500	600.414	233.451	1.024	4.674	2.230
2.429	3.802	13.151	91.270	13.151	0.500	656.640	242.878	1.024	4.609	2.276
2.435	3.796	13.559	95.934	13.559	0.500	714.349	254.445	1.024	4.547	2.318
2.441	3.790	13.969	100.707	13.969	0.500	773.542	266.256	1.024	4.488	2.358



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 7)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	249.778	44.135	486.819	301.719	82.000	0.238	1.704	0.412
140.000	1.000	182.924	9.981	249.778	89.797	532.481	322.592	83.000	0.186	1.713	0.358
140.000	1.500	182.924	9.981	249.778	136.987	579.670	344.165	84.000	0.135	1.721	0.304
140.000	2.000	182.924	9.981	249.778	185.703	628.387	366.435	85.000	0.083	1.728	0.250
140.000	2.500	182.924	9.981	249.778	235.947	678.630	389.404	85.000	0.083	1.736	0.249
140.000	3.000	182.924	9.981	249.778	287.718	730.401	413.071	85.000	0.083	1.743	0.142
140.000	3.500	182.924	9.981	249.778	341.016	783.699	437.435	87.000	-0.200	1.750	0.141
140.000	4.000	182.924	9.981	249.778	395.841	838.524	462.498	87.000	-0.200	1.757	0.141
140.000	4.500	182.924	9.981	249.778	452.193	894.877	488.259	87.000	-0.200	1.764	0.141
140.000	5.000	182.924	9.981	249.778	510.072	952.756	514.719	87.000	-0.200	1.771	0.141
140.000	5.500	182.924	9.981	249.778	569.479	1012.163	541.876	87.000	-0.200	1.777	0.141
140.000	6.000	182.924	9.981	249.778	630.413	1073.096	569.731	87.000	-0.200	1.784	0.141

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.117	3.354	7.647	47.251	7.647	0.500	185.100	128.312	1.024	5.356	1.613
2.071	3.355	7.566	50.484	7.566	0.500	209.888	135.277	1.024	5.251	1.651
2.024	3.355	7.470	53.863	7.470	0.500	235.505	142.400	1.024	5.153	1.684
1.978	3.355	7.358	57.333	7.358	0.500	261.951	149.678	1.024	5.061	1.715
1.985	3.350	7.640	60.834	7.640	0.500	289.226	158.283	1.024	4.974	1.743
1.992	3.344	7.925	64.433	7.925	0.500	317.331	167.112	1.024	4.892	1.768
1.892	3.345	7.355	68.238	7.355	0.500	346.264	173.659	1.024	4.815	1.792
1.899	3.340	7.617	72.038	7.617	0.500	376.026	182.859	1.024	4.743	1.813
1.905	3.335	7.881	75.936	7.881	0.500	406.617	192.277	1.024	4.674	1.833
1.912	3.329	8.147	79.929	8.147	0.500	438.037	201.914	1.024	4.609	1.851
1.918	3.324	8.414	84.019	8.414	0.500	470.287	211.768	1.024	4.547	1.868
1.924	3.319	8.584	88.204	8.584	0.500	503.365	221.837	1.024	4.488	1.884



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 7)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	249.778	50.440	493.124	301.719	82.000	0.238	1.704	0.412
160.000	1.000	182.924	9.981	249.778	102.625	545.309	322.592	83.000	0.186	1.713	0.358
160.000	1.500	182.924	9.981	249.778	155.556	599.240	344.165	84.000	0.135	1.721	0.304
160.000	2.000	182.924	9.981	249.778	212.232	654.916	366.435	85.000	0.083	1.728	0.250
160.000	2.500	182.924	9.981	249.778	269.653	712.337	389.404	85.000	0.083	1.736	0.249
160.000	3.000	182.924	9.981	249.778	328.820	771.504	413.071	85.000	0.083	1.743	0.142
160.000	3.500	182.924	9.981	249.778	389.732	832.416	437.435	87.000	-0.200	1.750	0.141
160.000	4.000	182.924	9.981	249.778	452.389	895.073	462.498	87.000	-0.200	1.757	0.141
160.000	4.500	182.924	9.981	249.778	516.792	959.476	488.259	87.000	-0.200	1.764	0.141
160.000	5.000	182.924	9.981	249.778	582.940	1025.624	514.719	87.000	-0.200	1.771	0.141
160.000	5.500	182.924	9.981	249.778	650.833	1093.517	541.876	87.000	-0.200	1.777	0.141
160.000	6.000	182.924	9.981	249.778	720.472	1163.155	569.731	87.000	-0.200	1.784	0.141

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.117	3.354	7.647	47.251	7.647	0.500	191.405	128.312	1.024	5.356	1.634
2.071	3.355	7.566	50.484	7.566	0.500	222.716	135.277	1.024	5.251	1.690
2.024	3.355	7.470	53.863	7.470	0.500	255.075	142.400	1.024	5.153	1.741
1.978	3.355	7.358	57.333	7.358	0.500	288.480	149.678	1.024	5.061	1.787
1.985	3.350	7.640	60.834	7.640	0.500	322.933	158.283	1.024	4.974	1.829
1.992	3.344	7.925	64.433	7.925	0.500	358.433	167.112	1.024	4.892	1.868
1.892	3.345	7.355	68.238	7.355	0.500	394.980	173.659	1.024	4.815	1.903
1.899	3.340	7.617	72.038	7.617	0.500	432.575	182.859	1.024	4.743	1.935
1.905	3.335	7.881	75.936	7.881	0.500	471.216	192.277	1.024	4.674	1.965
1.912	3.329	8.147	79.929	8.147	0.500	510.905	201.914	1.024	4.609	1.993
1.918	3.324	8.414	84.019	8.414	0.500	551.641	211.768	1.024	4.547	2.018
1.924	3.319	8.584	88.204	8.584	0.500	593.424	221.837	1.024	4.488	2.042



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 7)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	249.778	59.898	502.581	301.719	82.000	0.238	1.704	0.412
190.000	1.000	182.924	9.981	249.778	121.868	564.551	322.592	83.000	0.186	1.713	0.358
190.000	1.500	182.924	9.981	249.778	185.910	628.594	344.165	84.000	0.135	1.721	0.304
190.000	2.000	182.924	9.981	249.778	252.026	694.709	366.435	85.000	0.083	1.728	0.250
190.000	2.500	182.924	9.981	249.778	320.213	762.897	389.404	85.000	0.083	1.736	0.249
190.000	3.000	182.924	9.981	249.778	390.474	833.157	413.071	85.000	0.083	1.743	0.142
190.000	3.500	182.924	9.981	249.778	462.807	905.490	437.435	87.000	-0.200	1.750	0.141
190.000	4.000	182.924	9.981	249.778	537.212	979.896	462.498	87.000	-0.200	1.757	0.141
190.000	4.500	182.924	9.981	249.778	613.690	1056.374	488.259	87.000	-0.200	1.764	0.141
190.000	5.000	182.924	9.981	249.778	692.241	1134.925	514.719	87.000	-0.200	1.771	0.141
190.000	5.500	182.924	9.981	249.778	772.865	1215.548	541.876	87.000	-0.200	1.777	0.141
190.000	6.000	182.924	9.981	249.778	855.550	1298.244	569.731	87.000	-0.200	1.784	0.141

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.117	3.354	7.647	47.251	7.647	0.500	200.863	128.312	1.024	5.356	1.666
2.071	3.355	7.566	50.484	7.566	0.500	241.958	135.277	1.024	5.251	1.750
2.024	3.355	7.470	53.863	7.470	0.500	284.429	142.400	1.024	5.153	1.826
1.978	3.355	7.358	57.333	7.358	0.500	328.274	149.678	1.024	5.061	1.896
1.985	3.350	7.640	60.834	7.640	0.500	373.493	158.283	1.024	4.974	1.959
1.992	3.344	7.925	64.433	7.925	0.500	420.087	167.112	1.024	4.892	2.017
1.892	3.345	7.355	68.238	7.355	0.500	468.055	173.659	1.024	4.815	2.070
1.899	3.340	7.617	72.038	7.617	0.500	517.398	182.859	1.024	4.743	2.119
1.905	3.335	7.881	75.936	7.881	0.500	568.115	192.277	1.024	4.674	2.164
1.912	3.329	8.147	79.929	8.147	0.500	620.206	201.914	1.024	4.609	2.205
1.918	3.324	8.414	84.019	8.414	0.500	673.672	211.768	1.024	4.547	2.243
1.924	3.319	8.584	88.204	8.584	0.500	728.513	221.837	1.024	4.488	2.279

Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 7)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 200 pcf

Densitas	Tebal	W Stell	W Korosi	W Isi	W Beton	W Total	Buoyancy	Fase	Elevasi	Va	Vw
(pcf)	(inch)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	deg	(ft)	(ft/det)	(ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	249.778	63.050	505.734	301.719	82.000	0.238	1.704	0.412
200.000	1.000	182.924	9.981	249.778	128.282	570.965	322.592	83.000	0.186	1.713	0.358
200.000	1.500	182.924	9.981	249.778	195.695	638.379	344.165	84.000	0.135	1.721	0.304
200.000	2.000	182.924	9.981	249.778	265.290	707.974	366.435	85.000	0.083	1.728	0.250
200.000	2.500	182.924	9.981	249.778	337.067	779.750	389.404	85.000	0.083	1.736	0.249
200.000	3.000	182.924	9.981	249.778	411.025	853.709	413.071	85.000	0.083	1.743	0.142
200.000	3.500	182.924	9.981	249.778	487.165	929.849	437.435	87.000	-0.200	1.750	0.141
200.000	4.000	182.924	9.981	249.778	565.487	1008.170	462.498	87.000	-0.200	1.757	0.141
200.000	4.500	182.924	9.981	249.778	645.990	1088.674	488.259	87.000	-0.200	1.764	0.141
200.000	5.000	182.924	9.981	249.778	728.675	1171.359	514.719	87.000	-0.200	1.771	0.141
200.000	5.500	182.924	9.981	249.778	813.542	1256.225	541.876	87.000	-0.200	1.777	0.141
200.000	6.000	182.924	9.981	249.778	900.590	1343.273	569.731	87.000	-0.200	1.784	0.141

V Eff	A w	Fd	Fi	FI	Ko-Gesek	W Sub	W Syarat	SG Float	SG Sink	SG Pipa
(ft/det)	(ft/det2)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)		(lb/ft)	(lb/ft)			
2.117	3.354	7.647	47.251	7.647	0.500	204.015	128.312	1.024	5.356	1.676
2.071	3.355	7.566	50.484	7.566	0.500	248.373	135.277	1.024	5.251	1.770
2.024	3.355	7.470	53.863	7.470	0.500	294.214	142.400	1.024	5.153	1.855
1.978	3.355	7.358	57.333	7.358	0.500	341.538	149.678	1.024	5.061	1.932
1.985	3.350	7.640	60.834	7.640	0.500	390.346	158.283	1.024	4.974	2.002
1.992	3.344	7.925	64.433	7.925	0.500	440.638	167.112	1.024	4.892	2.067
1.892	3.345	7.355	68.238	7.355	0.500	492.413	173.659	1.024	4.815	2.126
1.899	3.340	7.617	72.038	7.617	0.500	545.672	182.859	1.024	4.743	2.180
1.905	3.335	7.881	75.936	7.881	0.500	600.414	192.277	1.024	4.674	2.230
1.912	3.329	8.147	79.929	8.147	0.500	656.640	201.914	1.024	4.609	2.276
1.918	3.324	8.414	84.019	8.414	0.500	714.349	211.768	1.024	4.547	2.318
1.924	3.319	8.584	88.204	8.584	0.500	773.542	221.837	1.024	4.488	2.358



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 8)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	249.778	44.135	486.819	301.719	0.000	0.000	1.704	0.000
140.000	1.000	182.924	9.981	249.778	89.797	532.481	322.592	0.000	0.000	1.713	0.000
140.000	1.500	182.924	9.981	249.778	136.987	579.670	344.165	0.000	0.000	1.721	0.000
140.000	2.000	182.924	9.981	249.778	185.703	628.387	366.435	0.000	0.000	1.728	0.000
140.000	2.500	182.924	9.981	249.778	235.947	678.630	389.404	0.000	0.000	1.736	0.000
140.000	3.000	182.924	9.981	249.778	287.718	730.401	413.071	0.000	0.000	1.743	0.000
140.000	3.500	182.924	9.981	249.778	341.016	783.699	437.435	0.000	0.000	1.750	0.000
140.000	4.000	182.924	9.981	249.778	395.841	838.524	462.498	0.000	0.000	1.757	0.000
140.000	4.500	182.924	9.981	249.778	452.193	894.877	488.259	0.000	0.000	1.764	0.000
140.000	5.000	182.924	9.981	249.778	510.072	952.756	514.719	0.000	0.000	1.771	0.000
140.000	5.500	182.924	9.981	249.778	569.479	1012.163	541.876	0.000	0.000	1.777	0.000
140.000	6.000	182.924	9.981	249.778	630.413	1073.096	569.731	0.000	0.000	1.784	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	FI (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.704	0.000	4.958	0.000	4.958	0.500	185.100	15.864	1.024	5.356	1.613
1.713	0.000	5.175	0.000	5.175	0.500	209.888	16.561	1.024	5.251	1.651
1.721	0.000	5.395	0.000	5.395	0.500	235.505	17.265	1.024	5.153	1.684
1.728	0.000	5.617	0.000	5.617	0.500	261.951	17.976	1.024	5.061	1.715
1.736	0.000	5.841	0.000	5.841	0.500	289.226	18.692	1.024	4.974	1.743
1.743	0.000	6.067	0.000	6.067	0.500	317.331	19.415	1.024	4.892	1.768
1.750	0.000	6.295	0.000	6.295	0.500	346.264	20.144	1.024	4.815	1.792
1.757	0.000	6.525	0.000	6.525	0.500	376.026	20.878	1.024	4.743	1.813
1.764	0.000	6.756	0.000	6.756	0.500	406.617	21.619	1.024	4.674	1.833
1.771	0.000	6.989	0.000	6.989	0.500	438.037	22.365	1.024	4.609	1.851
1.777	0.000	7.224	0.000	7.224	0.500	470.287	23.117	1.024	4.547	1.868
1.784	0.000	7.461	0.000	7.461	0.500	503.365	23.874	1.024	4.488	1.884



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 8)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	249.778	50.440	493.124	301.719	0.000	0.000	1.704	0.000
160.000	1.000	182.924	9.981	249.778	102.625	545.309	322.592	0.000	0.000	1.713	0.000
160.000	1.500	182.924	9.981	249.778	155.556	599.240	344.165	0.000	0.000	1.721	0.000
160.000	2.000	182.924	9.981	249.778	212.232	654.916	366.435	0.000	0.000	1.728	0.000
160.000	2.500	182.924	9.981	249.778	269.653	712.337	389.404	0.000	0.000	1.736	0.000
160.000	3.000	182.924	9.981	249.778	328.820	771.504	413.071	0.000	0.000	1.743	0.000
160.000	3.500	182.924	9.981	249.778	389.732	832.416	437.435	0.000	0.000	1.750	0.000
160.000	4.000	182.924	9.981	249.778	452.389	895.073	462.498	0.000	0.000	1.757	0.000
160.000	4.500	182.924	9.981	249.778	516.792	959.476	488.259	0.000	0.000	1.764	0.000
160.000	5.000	182.924	9.981	249.778	582.940	1025.624	514.719	0.000	0.000	1.771	0.000
160.000	5.500	182.924	9.981	249.778	650.833	1093.517	541.876	0.000	0.000	1.777	0.000
160.000	6.000	182.924	9.981	249.778	720.472	1163.155	569.731	0.000	0.000	1.784	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.704	0.000	4.958	0.000	4.958	0.500	191.405	15.864	1.024	5.356	1.634
1.713	0.000	5.175	0.000	5.175	0.500	222.716	16.561	1.024	5.251	1.690
1.721	0.000	5.395	0.000	5.395	0.500	255.075	17.265	1.024	5.153	1.741
1.728	0.000	5.617	0.000	5.617	0.500	288.480	17.976	1.024	5.061	1.787
1.736	0.000	5.841	0.000	5.841	0.500	322.933	18.692	1.024	4.974	1.829
1.743	0.000	6.067	0.000	6.067	0.500	358.433	19.415	1.024	4.892	1.868
1.750	0.000	6.295	0.000	6.295	0.500	394.980	20.144	1.024	4.815	1.903
1.757	0.000	6.525	0.000	6.525	0.500	432.575	20.878	1.024	4.743	1.935
1.764	0.000	6.756	0.000	6.756	0.500	471.216	21.619	1.024	4.674	1.965
1.771	0.000	6.989	0.000	6.989	0.500	510.905	22.365	1.024	4.609	1.993
1.777	0.000	7.224	0.000	7.224	0.500	551.641	23.117	1.024	4.547	2.018
1.784	0.000	7.461	0.000	7.461	0.500	593.424	23.874	1.024	4.488	2.042



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 8)
Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	249.778	59.898	502.581	301.719	0.000	0.000	1.704	0.000
190.000	1.000	182.924	9.981	249.778	121.868	564.551	322.592	0.000	0.000	1.713	0.000
190.000	1.500	182.924	9.981	249.778	185.910	628.594	344.165	0.000	0.000	1.721	0.000
190.000	2.000	182.924	9.981	249.778	252.026	694.709	366.435	0.000	0.000	1.728	0.000
190.000	2.500	182.924	9.981	249.778	320.213	762.897	389.404	0.000	0.000	1.736	0.000
190.000	3.000	182.924	9.981	249.778	390.474	833.157	413.071	0.000	0.000	1.743	0.000
190.000	3.500	182.924	9.981	249.778	462.807	905.490	437.435	0.000	0.000	1.750	0.000
190.000	4.000	182.924	9.981	249.778	537.212	979.896	462.498	0.000	0.000	1.757	0.000
190.000	4.500	182.924	9.981	249.778	613.690	1056.374	488.259	0.000	0.000	1.764	0.000
190.000	5.000	182.924	9.981	249.778	692.241	1134.925	514.719	0.000	0.000	1.771	0.000
190.000	5.500	182.924	9.981	249.778	772.865	1215.548	541.876	0.000	0.000	1.777	0.000
190.000	6.000	182.924	9.981	249.778	855.550	1298.244	569.731	0.000	0.000	1.784	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.704	0.000	4.958	0.000	4.958	0.500	200.863	15.864	1.024	5.356	1.666
1.713	0.000	5.175	0.000	5.175	0.500	241.958	16.561	1.024	5.251	1.750
1.721	0.000	5.395	0.000	5.395	0.500	284.429	17.265	1.024	5.153	1.826
1.728	0.000	5.617	0.000	5.617	0.500	328.274	17.976	1.024	5.061	1.896
1.736	0.000	5.841	0.000	5.841	0.500	373.493	18.692	1.024	4.974	1.959
1.743	0.000	6.067	0.000	6.067	0.500	420.087	19.415	1.024	4.892	2.017
1.750	0.000	6.295	0.000	6.295	0.500	468.055	20.144	1.024	4.815	2.070
1.757	0.000	6.525	0.000	6.525	0.500	517.398	20.878	1.024	4.743	2.119
1.764	0.000	6.756	0.000	6.756	0.500	568.115	21.619	1.024	4.674	2.164
1.771	0.000	6.989	0.000	6.989	0.500	620.206	22.365	1.024	4.609	2.205
1.777	0.000	7.224	0.000	7.224	0.500	673.672	23.117	1.024	4.547	2.243
1.784	0.000	7.461	0.000	7.461	0.500	728.513	23.874	1.024	4.488	2.279



Analisa Pada KONDISI UJI HIDROSTATIK (Zone 8)
 Data 1 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	249.778	63.050	505.734	301.719	0.000	0.000	1.704	0.000
200.000	1.000	182.924	9.981	249.778	128.282	570.965	322.592	0.000	0.000	1.713	0.000
200.000	1.500	182.924	9.981	249.778	195.695	638.379	344.165	0.000	0.000	1.721	0.000
200.000	2.000	182.924	9.981	249.778	265.290	707.974	366.435	0.000	0.000	1.728	0.000
200.000	2.500	182.924	9.981	249.778	337.067	779.750	389.404	0.000	0.000	1.736	0.000
200.000	3.000	182.924	9.981	249.778	411.025	853.709	413.071	0.000	0.000	1.743	0.000
200.000	3.500	182.924	9.981	249.778	487.165	929.849	437.435	0.000	0.000	1.750	0.000
200.000	4.000	182.924	9.981	249.778	565.487	1008.170	462.498	0.000	0.000	1.757	0.000
200.000	4.500	182.924	9.981	249.778	645.990	1088.674	488.259	0.000	0.000	1.764	0.000
200.000	5.000	182.924	9.981	249.778	728.675	1171.359	514.719	0.000	0.000	1.771	0.000
200.000	5.500	182.924	9.981	249.778	813.542	1256.225	541.876	0.000	0.000	1.777	0.000
200.000	6.000	182.924	9.981	249.778	900.590	1343.273	569.731	0.000	0.000	1.784	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
1.704	0.000	4.958	0.000	4.958	0.500	204.015	15.864	1.024	5.356	1.676
1.713	0.000	5.175	0.000	5.175	0.500	248.373	16.561	1.024	5.251	1.770
1.721	0.000	5.395	0.000	5.395	0.500	294.214	17.265	1.024	5.153	1.855
1.728	0.000	5.617	0.000	5.617	0.500	341.538	17.976	1.024	5.061	1.932
1.736	0.000	5.841	0.000	5.841	0.500	390.346	18.692	1.024	4.974	2.002
1.743	0.000	6.067	0.000	6.067	0.500	440.638	19.415	1.024	4.892	2.067
1.750	0.000	6.295	0.000	6.295	0.500	492.413	20.144	1.024	4.815	2.126
1.757	0.000	6.525	0.000	6.525	0.500	545.672	20.878	1.024	4.743	2.180
1.764	0.000	6.756	0.000	6.756	0.500	600.414	21.619	1.024	4.674	2.230
1.771	0.000	6.989	0.000	6.989	0.500	656.640	22.365	1.024	4.609	2.276
1.777	0.000	7.224	0.000	7.224	0.500	714.349	23.117	1.024	4.547	2.318
1.784	0.000	7.461	0.000	7.461	0.500	773.542	23.874	1.024	4.488	2.358



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 1)
Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	9.757	44.135	246.797	301.719	79.000	0.741	1.303	0.851
140.000	1.000	182.924	9.981	9.757	89.797	292.459	322.592	79.000	0.741	1.310	0.851
140.000	1.500	182.924	9.981	9.757	136.987	339.649	344.165	79.000	0.741	1.316	0.850
140.000	2.000	182.924	9.981	9.757	185.703	388.365	366.435	80.000	0.632	1.322	0.765
140.000	2.500	182.924	9.981	9.757	235.947	438.609	389.404	80.000	0.632	1.327	0.764
140.000	3.000	182.924	9.981	9.757	287.718	490.380	413.071	80.000	0.632	1.333	0.764
140.000	3.500	182.924	9.981	9.757	341.016	543.678	437.435	81.000	0.522	1.338	0.678
140.000	4.000	182.924	9.981	9.757	395.841	598.503	462.498	81.000	0.522	1.344	0.678
140.000	4.500	182.924	9.981	9.757	452.193	654.855	488.259	81.000	0.522	1.349	0.677
140.000	5.000	182.924	9.981	9.757	510.072	712.735	514.719	81.000	0.522	1.354	0.677
140.000	5.500	182.924	9.981	9.757	569.479	772.141	541.876	82.000	0.413	1.359	0.592
140.000	6.000	182.924	9.981	9.757	630.413	833.075	569.731	82.000	0.413	1.364	0.591

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.155	3.801	7.923	53.496	7.923	0.600	-54.921	120.525	1.024	5.356	0.818
2.160	3.798	8.236	57.152	8.236	0.600	-30.133	128.113	1.024	5.251	0.907
2.166	3.795	8.550	60.926	8.550	0.600	-4.516	135.922	1.024	5.153	0.987
2.086	3.800	8.186	64.950	8.186	0.600	21.930	142.269	1.024	5.061	1.060
2.092	3.797	8.481	68.967	8.481	0.600	49.205	150.469	1.024	4.974	1.126
2.097	3.794	8.778	73.101	8.778	0.600	77.305	158.888	1.024	4.892	1.187
2.017	3.798	8.357	77.486	8.357	0.600	106.242	165.738	1.024	4.815	1.243
2.022	3.795	8.635	81.862	8.635	0.600	136.004	174.546	1.024	4.743	1.294
2.026	3.792	8.914	86.353	8.914	0.600	166.596	183.571	1.024	4.674	1.341
2.031	3.789	9.195	90.962	9.195	0.600	198.016	192.814	1.024	4.609	1.385
1.951	3.791	8.704	95.821	8.704	0.600	230.265	200.333	1.024	4.547	1.425
1.955	3.788	8.966	100.668	8.966	0.600	263.344	209.961	1.024	4.488	1.462



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 1)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	9.757	50.440	253.102	301.719	79.000	0.741	1.303	0.851
160.000	1.000	182.924	9.981	9.757	102.625	305.287	322.592	79.000	0.741	1.310	0.851
160.000	1.500	182.924	9.981	9.757	155.556	359.218	344.165	79.000	0.741	1.316	0.850
160.000	2.000	182.924	9.981	9.757	212.232	414.894	366.435	80.000	0.632	1.322	0.765
160.000	2.500	182.924	9.981	9.757	269.653	472.315	389.404	80.000	0.632	1.327	0.764
160.000	3.000	182.924	9.981	9.757	328.820	531.482	413.071	80.000	0.632	1.333	0.764
160.000	3.500	182.924	9.981	9.757	389.732	592.394	437.435	81.000	0.522	1.338	0.678
160.000	4.000	182.924	9.981	9.757	452.389	655.051	462.498	81.000	0.522	1.344	0.678
160.000	4.500	182.924	9.981	9.757	516.792	719.454	488.259	81.000	0.522	1.349	0.677
160.000	5.000	182.924	9.981	9.757	582.940	785.602	514.719	81.000	0.522	1.354	0.677
160.000	5.500	182.924	9.981	9.757	650.833	853.495	541.876	82.000	0.413	1.359	0.592
160.000	6.000	182.924	9.981	9.757	720.472	923.134	569.731	82.000	0.413	1.364	0.591

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.155	3.801	7.923	53.496	7.923	0.600	-48.616	120.525	1.024	5.356	0.839
2.160	3.798	8.236	57.152	8.236	0.600	-17.305	128.113	1.024	5.251	0.946
2.166	3.795	8.550	60.926	8.550	0.600	15.053	135.922	1.024	5.153	1.044
2.086	3.800	8.186	64.950	8.186	0.600	48.459	142.269	1.024	5.061	1.132
2.092	3.797	8.481	68.967	8.481	0.600	82.912	150.469	1.024	4.974	1.213
2.097	3.794	8.778	73.101	8.778	0.600	118.412	158.888	1.024	4.892	1.287
2.017	3.798	8.357	77.486	8.357	0.600	154.959	165.738	1.024	4.815	1.354
2.022	3.795	8.635	81.862	8.635	0.600	192.553	174.546	1.024	4.743	1.416
2.026	3.792	8.914	86.353	8.914	0.600	231.195	183.571	1.024	4.674	1.474
2.031	3.789	9.195	90.962	9.195	0.600	270.884	192.814	1.024	4.609	1.526
1.951	3.791	8.704	95.821	8.704	0.600	311.620	200.333	1.024	4.547	1.575
1.955	3.788	8.966	100.668	8.966	0.600	353.403	209.961	1.024	4.488	1.620



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 1)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	9.757	59.898	262.560	301.719	79.000	0.741	1.303	0.851
190.000	1.000	182.924	9.981	9.757	121.868	324.530	322.592	79.000	0.741	1.310	0.851
190.000	1.500	182.924	9.981	9.757	185.910	388.572	344.165	79.000	0.741	1.316	0.850
190.000	2.000	182.924	9.981	9.757	252.026	454.688	366.435	80.000	0.632	1.322	0.765
190.000	2.500	182.924	9.981	9.757	320.213	522.875	389.404	80.000	0.632	1.327	0.764
190.000	3.000	182.924	9.981	9.757	390.474	593.136	413.071	80.000	0.632	1.333	0.764
190.000	3.500	182.924	9.981	9.757	462.807	665.469	437.435	81.000	0.522	1.338	0.678
190.000	4.000	182.924	9.981	9.757	537.212	739.874	462.498	81.000	0.522	1.344	0.678
190.000	4.500	182.924	9.981	9.757	613.690	816.353	488.259	81.000	0.522	1.349	0.677
190.000	5.000	182.924	9.981	9.757	692.241	894.903	514.719	81.000	0.522	1.354	0.677
190.000	5.500	182.924	9.981	9.757	772.865	975.527	541.876	82.000	0.413	1.359	0.592
190.000	6.000	182.924	9.981	9.757	855.550	1058.223	569.731	82.000	0.413	1.364	0.591

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.155	3.801	7.923	53.496	7.923	0.600	-39.159	120.525	1.024	5.356	0.870
2.160	3.798	8.236	57.152	8.236	0.600	1.937	128.113	1.024	5.251	1.006
2.166	3.795	8.550	60.926	8.550	0.600	44.407	135.922	1.024	5.153	1.129
2.086	3.800	8.186	64.950	8.186	0.600	88.252	142.269	1.024	5.061	1.241
2.092	3.797	8.481	68.967	8.481	0.600	133.472	150.469	1.024	4.974	1.343
2.097	3.794	8.778	73.101	8.778	0.600	180.065	158.888	1.024	4.892	1.436
2.017	3.798	8.357	77.486	8.357	0.600	228.034	165.738	1.024	4.815	1.521
2.022	3.795	8.635	81.862	8.635	0.600	277.376	174.546	1.024	4.743	1.600
2.026	3.792	8.914	86.353	8.914	0.600	328.093	183.571	1.024	4.674	1.672
2.031	3.789	9.195	90.962	9.195	0.600	380.185	192.814	1.024	4.609	1.739
1.951	3.791	8.704	95.821	8.704	0.600	433.651	200.333	1.024	4.547	1.800
1.955	3.788	8.966	100.668	8.966	0.600	488.491	209.961	1.024	4.488	1.857

Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 1)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	9.757	63.050	265.712	301.719	79.000	0.741	1.303	0.851
200.000	1.000	182.924	9.981	9.757	128.282	330.944	322.592	79.000	0.741	1.310	0.851
200.000	1.500	182.924	9.981	9.757	195.695	398.357	344.165	79.000	0.741	1.316	0.850
200.000	2.000	182.924	9.981	9.757	265.290	467.952	366.435	80.000	0.632	1.322	0.765
200.000	2.500	182.924	9.981	9.757	337.067	539.729	389.404	80.000	0.632	1.327	0.764
200.000	3.000	182.924	9.981	9.757	411.025	613.687	413.071	80.000	0.632	1.333	0.764
200.000	3.500	182.924	9.981	9.757	487.165	689.827	437.435	81.000	0.522	1.338	0.678
200.000	4.000	182.924	9.981	9.757	565.487	768.149	462.498	81.000	0.522	1.344	0.678
200.000	4.500	182.924	9.981	9.757	645.990	848.652	488.259	81.000	0.522	1.349	0.677
200.000	5.000	182.924	9.981	9.757	728.675	931.337	514.719	81.000	0.522	1.354	0.677
200.000	5.500	182.924	9.981	9.757	813.542	1016.204	541.876	82.000	0.413	1.359	0.592
200.000	6.000	182.924	9.981	9.757	900.590	1103.252	569.731	82.000	0.413	1.364	0.591

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.155	3.801	7.923	53.496	7.923	0.600	-36.006	120.525	1.024	5.356	0.881
2.160	3.798	8.236	57.152	8.236	0.600	8.351	128.113	1.024	5.251	1.026
2.166	3.795	8.550	60.926	8.550	0.600	54.192	135.922	1.024	5.153	1.157
2.086	3.800	8.186	64.950	8.186	0.600	101.517	142.269	1.024	5.061	1.277
2.092	3.797	8.481	68.967	8.481	0.600	150.325	150.469	1.024	4.974	1.386
2.097	3.794	8.778	73.101	8.778	0.600	200.617	158.888	1.024	4.892	1.486
2.017	3.798	8.357	77.486	8.357	0.600	252.392	165.738	1.024	4.815	1.577
2.022	3.795	8.635	81.862	8.635	0.600	305.650	174.546	1.024	4.743	1.661
2.026	3.792	8.914	86.353	8.914	0.600	360.393	183.571	1.024	4.674	1.738
2.031	3.789	9.195	90.962	9.195	0.600	416.619	192.814	1.024	4.609	1.809
1.951	3.791	8.704	95.821	8.704	0.600	474.328	200.333	1.024	4.547	1.875
1.955	3.788	8.966	100.668	8.966	0.600	533.521	209.961	1.024	4.488	1.936



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 2)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	9.757	44.135	246.797	301.719	74.000	0.634	4.612	0.989
140.000	1.000	182.924	9.981	9.757	89.797	292.459	322.592	74.000	0.634	4.634	0.988
140.000	1.500	182.924	9.981	9.757	136.987	339.649	344.165	75.000	0.544	4.656	0.893
140.000	2.000	182.924	9.981	9.757	185.703	388.365	366.435	75.000	0.544	4.677	0.892
140.000	2.500	182.924	9.981	9.757	235.947	438.609	389.404	75.000	0.544	4.697	0.892
140.000	3.000	182.924	9.981	9.757	287.718	490.380	413.071	76.000	0.455	4.717	0.797
140.000	3.500	182.924	9.981	9.757	341.016	543.678	437.435	76.000	0.455	4.736	0.797
140.000	4.000	182.924	9.981	9.757	395.841	598.503	462.498	76.000	0.455	4.755	0.797
140.000	4.500	182.924	9.981	9.757	452.193	654.855	488.259	76.000	0.455	4.774	0.797
140.000	5.000	182.924	9.981	9.757	510.072	712.735	514.719	77.000	0.367	4.792	0.702
140.000	5.500	182.924	9.981	9.757	569.479	772.141	541.876	77.000	0.367	4.809	0.702
140.000	6.000	182.924	9.981	9.757	630.413	833.075	569.731	77.000	0.367	4.827	0.702

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
5.601	5.153	53.525	72.511	53.525	0.600	-54.921	284.591	1.024	5.356	0.818
5.622	5.146	55.775	77.432	55.775	0.600	-30.133	299.986	1.024	5.251	0.907
5.548	5.134	56.105	82.409	56.105	0.600	-4.516	310.047	1.024	5.153	0.987
5.569	5.128	58.322	87.634	58.322	0.600	21.930	325.908	1.024	5.061	1.060
5.589	5.121	60.556	93.012	60.556	0.600	49.205	342.097	1.024	4.974	1.126
5.514	5.107	60.707	98.390	60.707	0.600	77.305	352.386	1.024	4.892	1.187
5.533	5.101	62.907	104.067	62.907	0.600	106.242	369.025	1.024	4.815	1.243
5.552	5.095	65.122	109.895	65.122	0.600	136.004	385.986	1.024	4.743	1.294
5.570	5.088	67.351	115.875	67.351	0.600	166.596	403.266	1.024	4.674	1.341
5.494	5.072	67.278	121.772	67.278	0.600	198.016	413.869	1.024	4.609	1.385
5.512	5.066	69.471	128.042	69.471	0.600	230.265	431.579	1.024	4.547	1.425
5.529	5.060	71.679	134.462	71.679	0.600	263.344	449.603	1.024	4.488	1.462



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 2)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	9.757	50.440	253.102	301.719	74.000	0.634	4.612	0.989
160.000	1.000	182.924	9.981	9.757	102.625	305.287	322.592	74.000	0.634	4.634	0.988
160.000	1.500	182.924	9.981	9.757	155.556	359.218	344.165	75.000	0.544	4.656	0.893
160.000	2.000	182.924	9.981	9.757	212.232	414.894	366.435	75.000	0.544	4.677	0.892
160.000	2.500	182.924	9.981	9.757	269.653	472.315	389.404	75.000	0.544	4.697	0.892
160.000	3.000	182.924	9.981	9.757	328.820	531.482	413.071	76.000	0.455	4.717	0.797
160.000	3.500	182.924	9.981	9.757	389.732	592.394	437.435	76.000	0.455	4.736	0.797
160.000	4.000	182.924	9.981	9.757	452.389	655.051	462.498	76.000	0.455	4.755	0.797
160.000	4.500	182.924	9.981	9.757	516.792	719.454	488.259	76.000	0.455	4.774	0.797
160.000	5.000	182.924	9.981	9.757	582.940	785.602	514.719	77.000	0.367	4.792	0.702
160.000	5.500	182.924	9.981	9.757	650.833	853.495	541.876	77.000	0.367	4.809	0.702
160.000	6.000	182.924	9.981	9.757	720.472	923.134	569.731	77.000	0.367	4.827	0.702

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
5.601	5.153	53.525	72.511	53.525	0.600	-48.616	284.591	1.024	5.356	0.839
5.622	5.146	55.775	77.432	55.775	0.600	-17.305	299.986	1.024	5.251	0.946
5.548	5.134	56.105	82.409	56.105	0.600	15.053	310.047	1.024	5.153	1.044
5.569	5.128	58.322	87.634	58.322	0.600	48.459	325.908	1.024	5.061	1.132
5.589	5.121	60.556	93.012	60.556	0.600	82.912	342.097	1.024	4.974	1.213
5.514	5.107	60.707	98.390	60.707	0.600	118.412	352.386	1.024	4.892	1.287
5.533	5.101	62.907	104.067	62.907	0.600	154.959	369.025	1.024	4.815	1.354
5.552	5.095	65.122	109.895	65.122	0.600	192.553	385.986	1.024	4.743	1.416
5.570	5.088	67.351	115.875	67.351	0.600	231.195	403.266	1.024	4.674	1.474
5.494	5.072	67.278	121.772	67.278	0.600	270.884	413.869	1.024	4.609	1.526
5.512	5.066	69.471	128.042	69.471	0.600	311.620	431.579	1.024	4.547	1.575
5.529	5.060	71.679	134.462	71.679	0.600	353.403	449.603	1.024	4.488	1.620



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 2)
Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	9.757	59.898	262.560	301.719	74.000	0.634	4.612	0.989
190.000	1.000	182.924	9.981	9.757	121.868	324.530	322.592	74.000	0.634	4.634	0.988
190.000	1.500	182.924	9.981	9.757	185.910	388.572	344.165	75.000	0.544	4.656	0.893
190.000	2.000	182.924	9.981	9.757	252.026	454.688	366.435	75.000	0.544	4.677	0.892
190.000	2.500	182.924	9.981	9.757	320.213	522.875	389.404	75.000	0.544	4.697	0.892
190.000	3.000	182.924	9.981	9.757	390.474	593.136	413.071	76.000	0.455	4.717	0.797
190.000	3.500	182.924	9.981	9.757	462.807	665.469	437.435	76.000	0.455	4.736	0.797
190.000	4.000	182.924	9.981	9.757	537.212	739.874	462.498	76.000	0.455	4.755	0.797
190.000	4.500	182.924	9.981	9.757	613.690	816.353	488.259	76.000	0.455	4.774	0.797
190.000	5.000	182.924	9.981	9.757	692.241	894.903	514.719	77.000	0.367	4.792	0.702
190.000	5.500	182.924	9.981	9.757	772.865	975.527	541.876	77.000	0.367	4.809	0.702
190.000	6.000	182.924	9.981	9.757	855.550	1058.223	569.731	77.000	0.367	4.827	0.702

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
5.601	5.153	53.525	72.511	53.525	0.600	-39.159	284.591	1.024	5.356	0.870
5.622	5.146	55.775	77.432	55.775	0.600	1.937	299.986	1.024	5.251	1.006
5.548	5.134	56.105	82.409	56.105	0.600	44.407	310.047	1.024	5.153	1.129
5.569	5.128	58.322	87.634	58.322	0.600	88.252	325.908	1.024	5.061	1.241
5.589	5.121	60.556	93.012	60.556	0.600	133.472	342.097	1.024	4.974	1.343
5.514	5.107	60.707	98.390	60.707	0.600	180.065	352.386	1.024	4.892	1.436
5.533	5.101	62.907	104.067	62.907	0.600	228.034	369.025	1.024	4.815	1.521
5.552	5.095	65.122	109.895	65.122	0.600	277.376	385.986	1.024	4.743	1.600
5.570	5.088	67.351	115.875	67.351	0.600	328.093	403.266	1.024	4.674	1.672
5.494	5.072	67.278	121.772	67.278	0.600	380.185	413.869	1.024	4.609	1.739
5.512	5.066	69.471	128.042	69.471	0.600	433.651	431.579	1.024	4.547	1.800
5.529	5.060	71.679	134.462	71.679	0.600	488.491	449.603	1.024	4.488	1.857



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 2)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	9.757	63.050	265.712	301.719	74.000	0.634	4.612	0.989
200.000	1.000	182.924	9.981	9.757	128.282	330.944	322.592	74.000	0.634	4.634	0.988
200.000	1.500	182.924	9.981	9.757	195.695	398.357	344.165	75.000	0.544	4.656	0.893
200.000	2.000	182.924	9.981	9.757	265.290	467.952	366.435	75.000	0.544	4.677	0.892
200.000	2.500	182.924	9.981	9.757	337.067	539.729	389.404	75.000	0.544	4.697	0.892
200.000	3.000	182.924	9.981	9.757	411.025	613.687	413.071	76.000	0.455	4.717	0.797
200.000	3.500	182.924	9.981	9.757	487.165	689.827	437.435	76.000	0.455	4.736	0.797
200.000	4.000	182.924	9.981	9.757	565.487	768.149	462.498	76.000	0.455	4.755	0.797
200.000	4.500	182.924	9.981	9.757	645.990	848.652	488.259	76.000	0.455	4.774	0.797
200.000	5.000	182.924	9.981	9.757	728.675	931.337	514.719	77.000	0.367	4.792	0.702
200.000	5.500	182.924	9.981	9.757	813.542	1016.204	541.876	77.000	0.367	4.809	0.702
200.000	6.000	182.924	9.981	9.757	900.590	1103.252	569.731	77.000	0.367	4.827	0.702

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
5.601	5.153	53.525	72.511	53.525	0.600	-36.006	284.591	1.024	5.356	0.881
5.622	5.146	55.775	77.432	55.775	0.600	8.351	299.986	1.024	5.251	1.026
5.548	5.134	56.105	82.409	56.105	0.600	54.192	310.047	1.024	5.153	1.157
5.569	5.128	58.322	87.634	58.322	0.600	101.517	325.908	1.024	5.061	1.277
5.589	5.121	60.556	93.012	60.556	0.600	150.325	342.097	1.024	4.974	1.386
5.514	5.107	60.707	98.390	60.707	0.600	200.617	352.386	1.024	4.892	1.486
5.533	5.101	62.907	104.067	62.907	0.600	252.392	369.025	1.024	4.815	1.577
5.552	5.095	65.122	109.895	65.122	0.600	305.650	385.986	1.024	4.743	1.661
5.570	5.088	67.351	115.875	67.351	0.600	360.393	403.266	1.024	4.674	1.738
5.494	5.072	67.278	121.772	67.278	0.600	416.619	413.869	1.024	4.609	1.809
5.512	5.066	69.471	128.042	69.471	0.600	474.328	431.579	1.024	4.547	1.875
5.529	5.060	71.679	134.462	71.679	0.600	533.521	449.603	1.024	4.488	1.936



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 3)
Data 100 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	9.757	44.135	246.797	301.719	0.000	0.000	2.406	0.000
140.000	1.000	182.924	9.981	9.757	89.797	292.459	322.592	0.000	0.000	2.418	0.000
140.000	1.500	182.924	9.981	9.757	136.987	339.649	344.165	0.000	0.000	2.429	0.000
140.000	2.000	182.924	9.981	9.757	185.703	388.365	366.435	0.000	0.000	2.440	0.000
140.000	2.500	182.924	9.981	9.757	235.947	438.609	389.404	0.000	0.000	2.451	0.000
140.000	3.000	182.924	9.981	9.757	287.718	490.380	413.071	0.000	0.000	2.461	0.000
140.000	3.500	182.924	9.981	9.757	341.016	543.678	437.435	0.000	0.000	2.471	0.000
140.000	4.000	182.924	9.981	9.757	395.841	598.503	462.498	0.000	0.000	2.481	0.000
140.000	4.500	182.924	9.981	9.757	452.193	654.855	488.259	0.000	0.000	2.491	0.000
140.000	5.000	182.924	9.981	9.757	510.072	712.735	514.719	0.000	0.000	2.500	0.000
140.000	5.500	182.924	9.981	9.757	569.479	772.141	541.876	0.000	0.000	2.509	0.000
140.000	6.000	182.924	9.981	9.757	630.413	833.075	569.731	0.000	0.000	2.518	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.406	0.000	9.881	0.000	9.881	0.600	-54.921	27.996	1.024	5.356	0.818
2.418	0.000	10.315	0.000	10.315	0.600	-30.133	29.226	1.024	5.251	0.907
2.429	0.000	10.753	0.000	10.753	0.600	-4.516	30.468	1.024	5.153	0.987
2.440	0.000	11.196	0.000	11.196	0.600	21.930	31.722	1.024	5.061	1.060
2.451	0.000	11.642	0.000	11.642	0.600	49.205	32.986	1.024	4.974	1.126
2.461	0.000	12.092	0.000	12.092	0.600	77.305	34.262	1.024	4.892	1.187
2.471	0.000	12.546	0.000	12.546	0.600	106.242	35.548	1.024	4.815	1.243
2.481	0.000	13.004	0.000	13.004	0.600	136.004	36.844	1.024	4.743	1.294
2.491	0.000	13.465	0.000	13.465	0.600	166.596	38.151	1.024	4.674	1.341
2.500	0.000	13.930	0.000	13.930	0.600	198.016	39.468	1.024	4.609	1.385
2.509	0.000	14.398	0.000	14.398	0.600	230.265	40.795	1.024	4.547	1.425
2.518	0.000	14.870	0.000	14.870	0.600	263.344	42.131	1.024	4.488	1.462



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 3)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	9.757	50.440	253.102	301.719	0.000	0.000	2.406	0.000
160.000	1.000	182.924	9.981	9.757	102.625	305.287	322.592	0.000	0.000	2.418	0.000
160.000	1.500	182.924	9.981	9.757	155.556	359.218	344.165	0.000	0.000	2.429	0.000
160.000	2.000	182.924	9.981	9.757	212.232	414.894	366.435	0.000	0.000	2.440	0.000
160.000	2.500	182.924	9.981	9.757	269.653	472.315	389.404	0.000	0.000	2.451	0.000
160.000	3.000	182.924	9.981	9.757	328.820	531.482	413.071	0.000	0.000	2.461	0.000
160.000	3.500	182.924	9.981	9.757	389.732	592.394	437.435	0.000	0.000	2.471	0.000
160.000	4.000	182.924	9.981	9.757	452.389	655.051	462.498	0.000	0.000	2.481	0.000
160.000	4.500	182.924	9.981	9.757	516.792	719.454	488.259	0.000	0.000	2.491	0.000
160.000	5.000	182.924	9.981	9.757	582.940	785.602	514.719	0.000	0.000	2.500	0.000
160.000	5.500	182.924	9.981	9.757	650.833	853.495	541.876	0.000	0.000	2.509	0.000
160.000	6.000	182.924	9.981	9.757	720.472	923.134	569.731	0.000	0.000	2.518	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.406	0.000	9.881	0.000	9.881	0.600	-48.616	27.996	1.024	5.356	0.839
2.418	0.000	10.315	0.000	10.315	0.600	-17.305	29.226	1.024	5.251	0.946
2.429	0.000	10.753	0.000	10.753	0.600	15.053	30.468	1.024	5.153	1.044
2.440	0.000	11.196	0.000	11.196	0.600	48.459	31.722	1.024	5.061	1.132
2.451	0.000	11.642	0.000	11.642	0.600	82.912	32.986	1.024	4.974	1.213
2.461	0.000	12.092	0.000	12.092	0.600	118.412	34.262	1.024	4.892	1.287
2.471	0.000	12.546	0.000	12.546	0.600	154.959	35.548	1.024	4.815	1.354
2.481	0.000	13.004	0.000	13.004	0.600	192.553	36.844	1.024	4.743	1.416
2.491	0.000	13.465	0.000	13.465	0.600	231.195	38.151	1.024	4.674	1.474
2.500	0.000	13.930	0.000	13.930	0.600	270.884	39.468	1.024	4.609	1.526
2.509	0.000	14.398	0.000	14.398	0.600	311.620	40.795	1.024	4.547	1.575
2.518	0.000	14.870	0.000	14.870	0.600	353.403	42.131	1.024	4.488	1.620



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 3)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 160 pcf

Densitas	Tebal	W Stell	W Korosi	W Isi	W Beton	W Total	Buoyancy	Fase	Elevasi	Va	Vw
(pcf)	(inch)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	deg	(ft)	(ft/det)	(ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	9.757	59.898	262.560	301.719	0.000	0.000	2.406	0.000
190.000	1.000	182.924	9.981	9.757	121.868	324.530	322.592	0.000	0.000	2.418	0.000
190.000	1.500	182.924	9.981	9.757	185.910	388.572	344.165	0.000	0.000	2.429	0.000
190.000	2.000	182.924	9.981	9.757	252.026	454.688	366.435	0.000	0.000	2.440	0.000
190.000	2.500	182.924	9.981	9.757	320.213	522.875	389.404	0.000	0.000	2.451	0.000
190.000	3.000	182.924	9.981	9.757	390.474	593.136	413.071	0.000	0.000	2.461	0.000
190.000	3.500	182.924	9.981	9.757	462.807	665.469	437.435	0.000	0.000	2.471	0.000
190.000	4.000	182.924	9.981	9.757	537.212	739.874	462.498	0.000	0.000	2.481	0.000
190.000	4.500	182.924	9.981	9.757	613.690	816.353	488.259	0.000	0.000	2.491	0.000
190.000	5.000	182.924	9.981	9.757	692.241	894.903	514.719	0.000	0.000	2.500	0.000
190.000	5.500	182.924	9.981	9.757	772.865	975.527	541.876	0.000	0.000	2.509	0.000
190.000	6.000	182.924	9.981	9.757	855.550	1058.223	569.731	0.000	0.000	2.518	0.000

V Eff	A w	Fd	Fi	FI	Ko-Gesek	W Sub	W Syarat	SG Float	SG Sink	SG Pipa
(ft/det)	(ft/det2)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)		(lb/ft)	(lb/ft)			
2.406	0.000	9.881	0.000	9.881	0.600	-39.159	27.996	1.024	5.356	0.870
2.418	0.000	10.315	0.000	10.315	0.600	1.937	29.226	1.024	5.251	1.006
2.429	0.000	10.753	0.000	10.753	0.600	44.407	30.468	1.024	5.153	1.129
2.440	0.000	11.196	0.000	11.196	0.600	88.252	31.722	1.024	5.061	1.241
2.451	0.000	11.642	0.000	11.642	0.600	133.472	32.986	1.024	4.974	1.343
2.461	0.000	12.092	0.000	12.092	0.600	180.065	34.262	1.024	4.892	1.436
2.471	0.000	12.546	0.000	12.546	0.600	228.034	35.548	1.024	4.815	1.521
2.481	0.000	13.004	0.000	13.004	0.600	277.376	36.844	1.024	4.743	1.600
2.491	0.000	13.465	0.000	13.465	0.600	328.093	38.151	1.024	4.674	1.672
2.500	0.000	13.930	0.000	13.930	0.600	380.185	39.468	1.024	4.609	1.739
2.509	0.000	14.398	0.000	14.398	0.600	433.651	40.795	1.024	4.547	1.800
2.518	0.000	14.870	0.000	14.870	0.600	488.491	42.131	1.024	4.488	1.857



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 3)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	9.757	63.050	265.712	301.719	0.000	0.000	2.406	0.000
200.000	1.000	182.924	9.981	9.757	128.282	330.944	322.592	0.000	0.000	2.418	0.000
200.000	1.500	182.924	9.981	9.757	195.695	398.357	344.165	0.000	0.000	2.429	0.000
200.000	2.000	182.924	9.981	9.757	265.290	467.952	366.435	0.000	0.000	2.440	0.000
200.000	2.500	182.924	9.981	9.757	337.067	539.729	389.404	0.000	0.000	2.451	0.000
200.000	3.000	182.924	9.981	9.757	411.025	613.687	413.071	0.000	0.000	2.461	0.000
200.000	3.500	182.924	9.981	9.757	487.165	689.827	437.435	0.000	0.000	2.471	0.000
200.000	4.000	182.924	9.981	9.757	565.487	768.149	462.498	0.000	0.000	2.481	0.000
200.000	4.500	182.924	9.981	9.757	645.990	848.652	488.259	0.000	0.000	2.491	0.000
200.000	5.000	182.924	9.981	9.757	728.675	931.337	514.719	0.000	0.000	2.500	0.000
200.000	5.500	182.924	9.981	9.757	813.542	1016.204	541.876	0.000	0.000	2.509	0.000
200.000	6.000	182.924	9.981	9.757	900.590	1103.252	569.731	0.000	0.000	2.518	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.406	0.000	9.881	0.000	9.881	0.600	-36.006	27.996	1.024	5.356	0.881
2.418	0.000	10.315	0.000	10.315	0.600	8.351	29.226	1.024	5.251	1.026
2.429	0.000	10.753	0.000	10.753	0.600	54.192	30.468	1.024	5.153	1.157
2.440	0.000	11.196	0.000	11.196	0.600	101.517	31.722	1.024	5.061	1.277
2.451	0.000	11.642	0.000	11.642	0.600	150.325	32.986	1.024	4.974	1.386
2.461	0.000	12.092	0.000	12.092	0.600	200.617	34.262	1.024	4.892	1.486
2.471	0.000	12.546	0.000	12.546	0.600	252.392	35.548	1.024	4.815	1.577
2.481	0.000	13.004	0.000	13.004	0.600	305.650	36.844	1.024	4.743	1.661
2.491	0.000	13.465	0.000	13.465	0.600	360.393	38.151	1.024	4.674	1.738
2.500	0.000	13.930	0.000	13.930	0.600	416.619	39.468	1.024	4.609	1.809
2.509	0.000	14.398	0.000	14.398	0.600	474.328	40.795	1.024	4.547	1.875
2.518	0.000	14.870	0.000	14.870	0.600	533.521	42.131	1.024	4.488	1.936



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 4)
Data 100 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	9.757	44.135	246.797	301.719	0.000	0.000	2.306	0.000
140.000	1.000	182.924	9.981	9.757	89.797	292.459	322.592	0.000	0.000	2.317	0.000
140.000	1.500	182.924	9.981	9.757	136.987	339.649	344.165	0.000	0.000	2.328	0.000
140.000	2.000	182.924	9.981	9.757	185.703	388.365	366.435	0.000	0.000	2.338	0.000
140.000	2.500	182.924	9.981	9.757	235.947	438.609	389.404	0.000	0.000	2.348	0.000
140.000	3.000	182.924	9.981	9.757	287.718	490.380	413.071	0.000	0.000	2.358	0.000
140.000	3.500	182.924	9.981	9.757	341.016	543.678	437.435	0.000	0.000	2.368	0.000
140.000	4.000	182.924	9.981	9.757	395.841	598.503	462.498	0.000	0.000	2.378	0.000
140.000	4.500	182.924	9.981	9.757	452.193	654.855	488.259	0.000	0.000	2.387	0.000
140.000	5.000	182.924	9.981	9.757	510.072	712.735	514.719	0.000	0.000	2.396	0.000
140.000	5.500	182.924	9.981	9.757	569.479	772.141	541.876	0.000	0.000	2.405	0.000
140.000	6.000	182.924	9.981	9.757	630.413	833.075	569.731	0.000	0.000	2.413	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.306	0.000	9.075	0.000	9.075	0.600	-54.921	25.711	1.024	5.356	0.818
2.317	0.000	9.473	0.000	9.473	0.600	-30.133	26.841	1.024	5.251	0.907
2.328	0.000	9.876	0.000	9.876	0.600	-4.516	27.982	1.024	5.153	0.987
2.338	0.000	10.282	0.000	10.282	0.600	21.930	29.133	1.024	5.061	1.060
2.348	0.000	10.692	0.000	10.692	0.600	49.205	30.295	1.024	4.974	1.126
2.358	0.000	11.106	0.000	11.106	0.600	77.305	31.466	1.024	4.892	1.187
2.368	0.000	11.523	0.000	11.523	0.600	106.242	32.647	1.024	4.815	1.243
2.378	0.000	11.943	0.000	11.943	0.600	136.004	33.838	1.024	4.743	1.294
2.387	0.000	12.366	0.000	12.366	0.600	166.596	35.038	1.024	4.674	1.341
2.396	0.000	12.793	0.000	12.793	0.600	198.016	36.247	1.024	4.609	1.385
2.405	0.000	13.223	0.000	13.223	0.600	230.265	37.466	1.024	4.547	1.425
2.413	0.000	13.656	0.000	13.656	0.600	263.344	38.693	1.024	4.488	1.462



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 4)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	9.757	50.440	253.102	301.719	0.000	0.000	2.306	0.000
160.000	1.000	182.924	9.981	9.757	102.625	305.287	322.592	0.000	0.000	2.317	0.000
160.000	1.500	182.924	9.981	9.757	155.556	359.218	344.165	0.000	0.000	2.328	0.000
160.000	2.000	182.924	9.981	9.757	212.232	414.894	366.435	0.000	0.000	2.338	0.000
160.000	2.500	182.924	9.981	9.757	269.653	472.315	389.404	0.000	0.000	2.348	0.000
160.000	3.000	182.924	9.981	9.757	328.820	531.482	413.071	0.000	0.000	2.358	0.000
160.000	3.500	182.924	9.981	9.757	389.732	592.394	437.435	0.000	0.000	2.368	0.000
160.000	4.000	182.924	9.981	9.757	452.389	655.051	462.498	0.000	0.000	2.378	0.000
160.000	4.500	182.924	9.981	9.757	516.792	719.454	488.259	0.000	0.000	2.387	0.000
160.000	5.000	182.924	9.981	9.757	582.940	785.602	514.719	0.000	0.000	2.396	0.000
160.000	5.500	182.924	9.981	9.757	650.833	853.495	541.876	0.000	0.000	2.405	0.000
160.000	6.000	182.924	9.981	9.757	720.472	923.134	569.731	0.000	0.000	2.413	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.306	0.000	9.075	0.000	9.075	0.600	-48.616	25.711	1.024	5.356	0.839
2.317	0.000	9.473	0.000	9.473	0.600	-17.305	26.841	1.024	5.251	0.946
2.328	0.000	9.876	0.000	9.876	0.600	15.053	27.982	1.024	5.153	1.044
2.338	0.000	10.282	0.000	10.282	0.600	48.459	29.133	1.024	5.061	1.132
2.348	0.000	10.692	0.000	10.692	0.600	82.912	30.295	1.024	4.974	1.213
2.358	0.000	11.106	0.000	11.106	0.600	118.412	31.466	1.024	4.892	1.287
2.368	0.000	11.523	0.000	11.523	0.600	154.959	32.647	1.024	4.815	1.354
2.378	0.000	11.943	0.000	11.943	0.600	192.553	33.838	1.024	4.743	1.416
2.387	0.000	12.366	0.000	12.366	0.600	231.195	35.038	1.024	4.674	1.474
2.396	0.000	12.793	0.000	12.793	0.600	270.884	36.247	1.024	4.609	1.526
2.405	0.000	13.223	0.000	13.223	0.600	311.620	37.466	1.024	4.547	1.575
2.413	0.000	13.656	0.000	13.656	0.600	353.403	38.693	1.024	4.488	1.620



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 4)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	9.757	59.898	262.560	301.719	0.000	0.000	2.306	0.000
190.000	1.000	182.924	9.981	9.757	121.868	324.530	322.592	0.000	0.000	2.317	0.000
190.000	1.500	182.924	9.981	9.757	185.910	388.572	344.165	0.000	0.000	2.328	0.000
190.000	2.000	182.924	9.981	9.757	252.026	454.688	366.435	0.000	0.000	2.338	0.000
190.000	2.500	182.924	9.981	9.757	320.213	522.875	389.404	0.000	0.000	2.348	0.000
190.000	3.000	182.924	9.981	9.757	390.474	593.136	413.071	0.000	0.000	2.358	0.000
190.000	3.500	182.924	9.981	9.757	462.807	665.469	437.435	0.000	0.000	2.368	0.000
190.000	4.000	182.924	9.981	9.757	537.212	739.874	462.498	0.000	0.000	2.378	0.000
190.000	4.500	182.924	9.981	9.757	613.690	816.353	488.259	0.000	0.000	2.387	0.000
190.000	5.000	182.924	9.981	9.757	692.241	894.903	514.719	0.000	0.000	2.396	0.000
190.000	5.500	182.924	9.981	9.757	772.865	975.527	541.876	0.000	0.000	2.405	0.000
190.000	6.000	182.924	9.981	9.757	855.550	1058.223	569.731	0.000	0.000	2.413	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.306	0.000	9.075	0.000	9.075	0.600	-39.159	25.711	1.024	5.356	0.870
2.317	0.000	9.473	0.000	9.473	0.600	1.937	26.841	1.024	5.251	1.006
2.328	0.000	9.876	0.000	9.876	0.600	44.407	27.982	1.024	5.153	1.129
2.338	0.000	10.282	0.000	10.282	0.600	88.252	29.133	1.024	5.061	1.241
2.348	0.000	10.692	0.000	10.692	0.600	133.472	30.295	1.024	4.974	1.343
2.358	0.000	11.106	0.000	11.106	0.600	180.065	31.466	1.024	4.892	1.436
2.368	0.000	11.523	0.000	11.523	0.600	228.034	32.647	1.024	4.815	1.521
2.378	0.000	11.943	0.000	11.943	0.600	277.376	33.838	1.024	4.743	1.600
2.387	0.000	12.366	0.000	12.366	0.600	328.093	35.038	1.024	4.674	1.672
2.396	0.000	12.793	0.000	12.793	0.600	380.185	36.247	1.024	4.609	1.739
2.405	0.000	13.223	0.000	13.223	0.600	433.651	37.466	1.024	4.547	1.800
2.413	0.000	13.656	0.000	13.656	0.600	488.491	38.693	1.024	4.488	1.857

Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 4)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 200 pcf

Densitas	Tebal	W Stell	W Korosi	W Isi	W Beton	W Total	Buoyancy	Fase	Elevasi	Va	Vw
(pcf)	(inch)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	deg	(ft)	(ft/det)	(ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	9.757	63.050	265.712	301.719	0.000	0.000	2.306	0.000
200.000	1.000	182.924	9.981	9.757	128.282	330.944	322.592	0.000	0.000	2.317	0.000
200.000	1.500	182.924	9.981	9.757	195.695	398.357	344.165	0.000	0.000	2.328	0.000
200.000	2.000	182.924	9.981	9.757	265.290	467.952	366.435	0.000	0.000	2.338	0.000
200.000	2.500	182.924	9.981	9.757	337.067	539.729	389.404	0.000	0.000	2.348	0.000
200.000	3.000	182.924	9.981	9.757	411.025	613.687	413.071	0.000	0.000	2.358	0.000
200.000	3.500	182.924	9.981	9.757	487.165	689.827	437.435	0.000	0.000	2.368	0.000
200.000	4.000	182.924	9.981	9.757	565.487	768.149	462.498	0.000	0.000	2.378	0.000
200.000	4.500	182.924	9.981	9.757	645.990	848.652	488.259	0.000	0.000	2.387	0.000
200.000	5.000	182.924	9.981	9.757	728.675	931.337	514.719	0.000	0.000	2.396	0.000
200.000	5.500	182.924	9.981	9.757	813.542	1016.204	541.876	0.000	0.000	2.405	0.000
200.000	6.000	182.924	9.981	9.757	900.590	1103.252	569.731	0.000	0.000	2.413	0.000

V Eff	A w	Fd	Fi	FI	Ko-Gesek	W Sub	W Syarat	SG Float	SG Sink	SG Pipa
(ft/det)	(ft/det2)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)		(lb/ft)	(lb/ft)			
2.306	0.000	9.075	0.000	9.075	0.600	-36.006	25.711	1.024	5.356	0.881
2.317	0.000	9.473	0.000	9.473	0.600	8.351	26.841	1.024	5.251	1.026
2.328	0.000	9.876	0.000	9.876	0.600	54.192	27.982	1.024	5.153	1.157
2.338	0.000	10.282	0.000	10.282	0.600	101.517	29.133	1.024	5.061	1.277
2.348	0.000	10.692	0.000	10.692	0.600	150.325	30.295	1.024	4.974	1.386
2.358	0.000	11.106	0.000	11.106	0.600	200.617	31.466	1.024	4.892	1.486
2.368	0.000	11.523	0.000	11.523	0.600	252.392	32.647	1.024	4.815	1.577
2.378	0.000	11.943	0.000	11.943	0.600	305.650	33.838	1.024	4.743	1.661
2.387	0.000	12.366	0.000	12.366	0.600	360.393	35.038	1.024	4.674	1.738
2.396	0.000	12.793	0.000	12.793	0.600	416.619	36.247	1.024	4.609	1.809
2.405	0.000	13.223	0.000	13.223	0.600	474.328	37.466	1.024	4.547	1.875
2.413	0.000	13.656	0.000	13.656	0.600	533.521	38.693	1.024	4.488	1.936



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 5)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Steil (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	9.757	44.135	246.797	301.719	0.000	0.000	2.306	0.000
140.000	1.000	182.924	9.981	9.757	89.797	292.459	322.592	0.000	0.000	2.317	0.000
140.000	1.500	182.924	9.981	9.757	136.987	339.649	344.165	0.000	0.000	2.328	0.000
140.000	2.000	182.924	9.981	9.757	185.703	388.365	366.435	0.000	0.000	2.338	0.000
140.000	2.500	182.924	9.981	9.757	235.947	438.609	389.404	0.000	0.000	2.348	0.000
140.000	3.000	182.924	9.981	9.757	287.718	490.380	413.071	0.000	0.000	2.358	0.000
140.000	3.500	182.924	9.981	9.757	341.016	543.678	437.435	0.000	0.000	2.368	0.000
140.000	4.000	182.924	9.981	9.757	395.841	598.503	462.498	0.000	0.000	2.378	0.000
140.000	4.500	182.924	9.981	9.757	452.193	654.855	488.259	0.000	0.000	2.387	0.000
140.000	5.000	182.924	9.981	9.757	510.072	712.735	514.719	0.000	0.000	2.396	0.000
140.000	5.500	182.924	9.981	9.757	569.479	772.141	541.876	0.000	0.000	2.405	0.000
140.000	6.000	182.924	9.981	9.757	630.413	833.075	569.731	0.000	0.000	2.413	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Fi (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.306	0.000	9.075	0.000	9.075	0.600	-54.921	25.711	1.024	5.356	0.818
2.317	0.000	9.473	0.000	9.473	0.600	-30.133	26.841	1.024	5.251	0.907
2.328	0.000	9.876	0.000	9.876	0.600	-4.516	27.982	1.024	5.153	0.987
2.338	0.000	10.282	0.000	10.282	0.600	21.930	29.133	1.024	5.061	1.060
2.348	0.000	10.692	0.000	10.692	0.600	49.205	30.295	1.024	4.974	1.126
2.358	0.000	11.106	0.000	11.106	0.600	77.305	31.466	1.024	4.892	1.187
2.368	0.000	11.523	0.000	11.523	0.600	106.242	32.647	1.024	4.815	1.243
2.378	0.000	11.943	0.000	11.943	0.600	136.004	33.838	1.024	4.743	1.294
2.387	0.000	12.366	0.000	12.366	0.600	166.596	35.038	1.024	4.674	1.341
2.396	0.000	12.793	0.000	12.793	0.600	198.016	36.247	1.024	4.609	1.385
2.405	0.000	13.223	0.000	13.223	0.600	230.265	37.466	1.024	4.547	1.425
2.413	0.000	13.656	0.000	13.656	0.600	263.344	38.693	1.024	4.488	1.462



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 5)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	9.757	50.440	253.102	301.719	0.000	0.000	2.306	0.000
160.000	1.000	182.924	9.981	9.757	102.625	305.287	322.592	0.000	0.000	2.317	0.000
160.000	1.500	182.924	9.981	9.757	155.556	359.218	344.165	0.000	0.000	2.328	0.000
160.000	2.000	182.924	9.981	9.757	212.232	414.894	366.435	0.000	0.000	2.338	0.000
160.000	2.500	182.924	9.981	9.757	269.653	472.315	389.404	0.000	0.000	2.348	0.000
160.000	3.000	182.924	9.981	9.757	328.820	531.482	413.071	0.000	0.000	2.358	0.000
160.000	3.500	182.924	9.981	9.757	389.732	592.394	437.435	0.000	0.000	2.368	0.000
160.000	4.000	182.924	9.981	9.757	452.389	655.051	462.498	0.000	0.000	2.378	0.000
160.000	4.500	182.924	9.981	9.757	516.792	719.454	488.259	0.000	0.000	2.387	0.000
160.000	5.000	182.924	9.981	9.757	582.940	785.602	514.719	0.000	0.000	2.396	0.000
160.000	5.500	182.924	9.981	9.757	650.833	853.495	541.876	0.000	0.000	2.405	0.000
160.000	6.000	182.924	9.981	9.757	720.472	923.134	569.731	0.000	0.000	2.413	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.306	0.000	9.075	0.000	9.075	0.600	-48.616	25.711	1.024	5.356	0.839
2.317	0.000	9.473	0.000	9.473	0.600	-17.305	26.841	1.024	5.251	0.946
2.328	0.000	9.876	0.000	9.876	0.600	15.053	27.982	1.024	5.153	1.044
2.338	0.000	10.282	0.000	10.282	0.600	48.459	29.133	1.024	5.061	1.132
2.348	0.000	10.692	0.000	10.692	0.600	82.912	30.295	1.024	4.974	1.213
2.358	0.000	11.106	0.000	11.106	0.600	118.412	31.466	1.024	4.892	1.287
2.368	0.000	11.523	0.000	11.523	0.600	154.959	32.647	1.024	4.815	1.354
2.378	0.000	11.943	0.000	11.943	0.600	192.553	33.838	1.024	4.743	1.416
2.387	0.000	12.366	0.000	12.366	0.600	231.195	35.038	1.024	4.674	1.474
2.396	0.000	12.793	0.000	12.793	0.600	270.884	36.247	1.024	4.609	1.526
2.405	0.000	13.223	0.000	13.223	0.600	311.620	37.466	1.024	4.547	1.575
2.413	0.000	13.656	0.000	13.656	0.600	353.403	38.693	1.024	4.488	1.620



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 5)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	9.757	59.898	262.560	301.719	0.000	0.000	2.306	0.000
190.000	1.000	182.924	9.981	9.757	121.868	324.530	322.592	0.000	0.000	2.317	0.000
190.000	1.500	182.924	9.981	9.757	185.910	388.572	344.165	0.000	0.000	2.328	0.000
190.000	2.000	182.924	9.981	9.757	252.026	454.688	366.435	0.000	0.000	2.338	0.000
190.000	2.500	182.924	9.981	9.757	320.213	522.875	389.404	0.000	0.000	2.348	0.000
190.000	3.000	182.924	9.981	9.757	390.474	593.136	413.071	0.000	0.000	2.358	0.000
190.000	3.500	182.924	9.981	9.757	462.807	665.469	437.435	0.000	0.000	2.368	0.000
190.000	4.000	182.924	9.981	9.757	537.212	739.874	462.498	0.000	0.000	2.378	0.000
190.000	4.500	182.924	9.981	9.757	613.690	816.353	488.259	0.000	0.000	2.387	0.000
190.000	5.000	182.924	9.981	9.757	692.241	894.903	514.719	0.000	0.000	2.396	0.000
190.000	5.500	182.924	9.981	9.757	772.865	975.527	541.876	0.000	0.000	2.405	0.000
190.000	6.000	182.924	9.981	9.757	855.550	1058.223	569.731	0.000	0.000	2.413	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.306	0.000	9.075	0.000	9.075	0.600	-39.159	25.711	1.024	5.356	0.870
2.317	0.000	9.473	0.000	9.473	0.600	1.937	26.841	1.024	5.251	1.006
2.328	0.000	9.876	0.000	9.876	0.600	44.407	27.982	1.024	5.153	1.129
2.338	0.000	10.282	0.000	10.282	0.600	88.252	29.133	1.024	5.061	1.241
2.348	0.000	10.692	0.000	10.692	0.600	133.472	30.295	1.024	4.974	1.343
2.358	0.000	11.106	0.000	11.106	0.600	180.065	31.466	1.024	4.892	1.436
2.368	0.000	11.523	0.000	11.523	0.600	228.034	32.647	1.024	4.815	1.521
2.378	0.000	11.943	0.000	11.943	0.600	277.376	33.838	1.024	4.743	1.600
2.387	0.000	12.366	0.000	12.366	0.600	328.093	35.038	1.024	4.674	1.672
2.396	0.000	12.793	0.000	12.793	0.600	380.185	36.247	1.024	4.609	1.739
2.405	0.000	13.223	0.000	13.223	0.600	433.651	37.466	1.024	4.547	1.800
2.413	0.000	13.656	0.000	13.656	0.600	488.491	38.693	1.024	4.488	1.857



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 5)
Data 100 Tahunan - Perairan Laut Dalam - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	9.757	63.050	265.712	301.719	0.000	0.000	2.306	0.000
200.000	1.000	182.924	9.981	9.757	128.282	330.944	322.592	0.000	0.000	2.317	0.000
200.000	1.500	182.924	9.981	9.757	195.695	398.357	344.165	0.000	0.000	2.328	0.000
200.000	2.000	182.924	9.981	9.757	265.290	467.952	366.435	0.000	0.000	2.338	0.000
200.000	2.500	182.924	9.981	9.757	337.067	539.729	389.404	0.000	0.000	2.348	0.000
200.000	3.000	182.924	9.981	9.757	411.025	613.687	413.071	0.000	0.000	2.358	0.000
200.000	3.500	182.924	9.981	9.757	487.165	689.827	437.435	0.000	0.000	2.368	0.000
200.000	4.000	182.924	9.981	9.757	565.487	768.149	462.498	0.000	0.000	2.378	0.000
200.000	4.500	182.924	9.981	9.757	645.990	848.652	488.259	0.000	0.000	2.387	0.000
200.000	5.000	182.924	9.981	9.757	728.675	931.337	514.719	0.000	0.000	2.396	0.000
200.000	5.500	182.924	9.981	9.757	813.542	1016.204	541.876	0.000	0.000	2.405	0.000
200.000	6.000	182.924	9.981	9.757	900.590	1103.252	569.731	0.000	0.000	2.413	0.000

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.306	0.000	9.075	0.000	9.075	0.600	-36.006	25.711	1.024	5.356	0.881
2.317	0.000	9.473	0.000	9.473	0.600	8.351	26.841	1.024	5.251	1.026
2.328	0.000	9.876	0.000	9.876	0.600	54.192	27.982	1.024	5.153	1.157
2.338	0.000	10.282	0.000	10.282	0.600	101.517	29.133	1.024	5.061	1.277
2.348	0.000	10.692	0.000	10.692	0.600	150.325	30.295	1.024	4.974	1.386
2.358	0.000	11.106	0.000	11.106	0.600	200.617	31.466	1.024	4.892	1.486
2.368	0.000	11.523	0.000	11.523	0.600	252.392	32.647	1.024	4.815	1.577
2.378	0.000	11.943	0.000	11.943	0.600	305.650	33.838	1.024	4.743	1.661
2.387	0.000	12.366	0.000	12.366	0.600	360.393	35.038	1.024	4.674	1.738
2.396	0.000	12.793	0.000	12.793	0.600	416.619	36.247	1.024	4.609	1.809
2.405	0.000	13.223	0.000	13.223	0.600	474.328	37.466	1.024	4.547	1.875
2.413	0.000	13.656	0.000	13.656	0.600	533.521	38.693	1.024	4.488	1.936



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 6)
Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	9.757	44.135	246.797	301.719	70.000	5.394	1.905	5.676
140.000	1.000	182.924	9.981	9.757	89.797	292.459	322.592	70.000	5.289	1.914	5.583
140.000	1.500	182.924	9.981	9.757	136.987	339.649	344.165	71.000	0.496	1.923	0.939
140.000	2.000	182.924	9.981	9.757	185.703	388.365	366.435	71.000	0.496	1.932	0.940
140.000	2.500	182.924	9.981	9.757	235.947	438.609	389.404	72.000	0.394	1.940	0.824
140.000	3.000	182.924	9.981	9.757	287.718	490.380	413.071	72.000	0.394	1.948	0.824
140.000	3.500	182.924	9.981	9.757	341.016	543.678	437.435	72.000	0.394	1.956	0.825
140.000	4.000	182.924	9.981	9.757	395.841	598.503	462.498	72.000	0.394	1.964	0.826
140.000	4.500	182.924	9.981	9.757	452.193	654.855	488.259	72.000	0.394	1.972	0.827
140.000	5.000	182.924	9.981	9.757	510.072	712.735	514.719	73.000	0.294	1.979	0.712
140.000	5.500	182.924	9.981	9.757	569.479	772.141	541.876	73.000	0.294	1.986	0.713
140.000	6.000	182.924	9.981	9.757	630.413	833.075	569.731	73.000	0.294	1.994	0.714

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
7.581	4.367	98.070	61.460	98.070	0.600	-54.921	190.426	1.024	5.356	0.818
7.497	4.476	99.173	67.348	99.173	0.600	-30.133	200.016	1.024	5.251	0.907
2.862	5.975	14.929	95.906	14.929	0.600	-4.516	218.129	1.024	5.153	0.987
2.871	5.968	15.505	101.991	15.505	0.600	21.930	230.915	1.024	5.061	1.060
2.764	5.923	14.806	107.572	14.806	0.600	49.205	239.166	1.024	4.974	1.126
2.773	5.916	15.349	113.976	15.349	0.600	77.305	252.445	1.024	4.892	1.187
2.781	5.909	15.895	120.558	15.895	0.600	106.242	266.060	1.024	4.815	1.243
2.790	5.902	16.445	127.317	16.445	0.600	136.004	280.009	1.024	4.743	1.294
2.798	5.895	16.998	134.252	16.998	0.600	166.596	294.291	1.024	4.674	1.341
2.691	5.849	16.142	140.413	16.142	0.600	198.016	303.159	1.024	4.609	1.385
2.699	5.842	16.663	147.652	16.663	0.600	230.265	317.907	1.024	4.547	1.425
2.707	5.836	17.187	155.065	17.187	0.600	263.344	332.983	1.024	4.488	1.462



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 6)
Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	9.757	50.440	253.102	301.719	70.000	5.394	1.905	5.676
160.000	1.000	182.924	9.981	9.757	102.625	305.287	322.592	70.000	5.289	1.914	5.583
160.000	1.500	182.924	9.981	9.757	155.556	359.218	344.165	71.000	0.496	1.923	0.939
160.000	2.000	182.924	9.981	9.757	212.232	414.894	366.435	71.000	0.496	1.932	0.940
160.000	2.500	182.924	9.981	9.757	269.653	472.315	389.404	72.000	0.394	1.940	0.824
160.000	3.000	182.924	9.981	9.757	328.820	531.482	413.071	72.000	0.394	1.948	0.824
160.000	3.500	182.924	9.981	9.757	389.732	592.394	437.435	72.000	0.394	1.956	0.825
160.000	4.000	182.924	9.981	9.757	452.389	655.051	462.498	72.000	0.394	1.964	0.826
160.000	4.500	182.924	9.981	9.757	516.792	719.454	488.259	72.000	0.394	1.972	0.827
160.000	5.000	182.924	9.981	9.757	582.940	785.602	514.719	73.000	0.294	1.979	0.712
160.000	5.500	182.924	9.981	9.757	650.833	853.495	541.876	73.000	0.294	1.986	0.713
160.000	6.000	182.924	9.981	9.757	720.472	923.134	569.731	73.000	0.294	1.994	0.714

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
7.581	4.367	98.070	61.460	98.070	0.600	-48.616	190.426	1.024	5.356	0.839
7.497	4.476	99.173	67.348	99.173	0.600	-17.305	200.016	1.024	5.251	0.946
2.862	5.975	14.929	95.906	14.929	0.600	15.053	218.129	1.024	5.153	1.044
2.871	5.968	15.505	101.991	15.505	0.600	48.459	230.915	1.024	5.061	1.132
2.764	5.923	14.806	107.572	14.806	0.600	82.912	239.166	1.024	4.974	1.213
2.773	5.916	15.349	113.976	15.349	0.600	118.412	252.445	1.024	4.892	1.287
2.781	5.909	15.895	120.558	15.895	0.600	154.959	266.060	1.024	4.815	1.354
2.790	5.902	16.445	127.317	16.445	0.600	192.553	280.009	1.024	4.743	1.416
2.798	5.895	16.998	134.252	16.998	0.600	231.195	294.291	1.024	4.674	1.474
2.691	5.849	16.142	140.413	16.142	0.600	270.884	303.159	1.024	4.609	1.526
2.699	5.842	16.663	147.652	16.663	0.600	311.620	317.907	1.024	4.547	1.575
2.707	5.836	17.187	155.065	17.187	0.600	353.403	332.983	1.024	4.488	1.620



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 6)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	9.757	59.898	262.560	301.719	70.000	5.394	1.905	5.676
190.000	1.000	182.924	9.981	9.757	121.868	324.530	322.592	70.000	5.289	1.914	5.583
190.000	1.500	182.924	9.981	9.757	185.910	388.572	344.165	71.000	0.496	1.923	0.939
190.000	2.000	182.924	9.981	9.757	252.026	454.688	366.435	71.000	0.496	1.932	0.940
190.000	2.500	182.924	9.981	9.757	320.213	522.875	389.404	72.000	0.394	1.940	0.824
190.000	3.000	182.924	9.981	9.757	390.474	593.136	413.071	72.000	0.394	1.948	0.824
190.000	3.500	182.924	9.981	9.757	462.807	665.469	437.435	72.000	0.394	1.956	0.825
190.000	4.000	182.924	9.981	9.757	537.212	739.874	462.498	72.000	0.394	1.964	0.826
190.000	4.500	182.924	9.981	9.757	613.690	816.353	488.259	72.000	0.394	1.972	0.827
190.000	5.000	182.924	9.981	9.757	692.241	894.903	514.719	73.000	0.294	1.979	0.712
190.000	5.500	182.924	9.981	9.757	772.865	975.527	541.876	73.000	0.294	1.986	0.713
190.000	6.000	182.924	9.981	9.757	855.550	1058.223	569.731	73.000	0.294	1.994	0.714

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
7.581	4.367	98.070	61.460	98.070	0.600	-39.159	190.426	1.024	5.356	0.870
7.497	4.476	99.173	67.348	99.173	0.600	1.937	200.016	1.024	5.251	1.006
2.862	5.975	14.929	95.906	14.929	0.600	44.407	218.129	1.024	5.153	1.129
2.871	5.968	15.505	101.991	15.505	0.600	88.252	230.915	1.024	5.061	1.241
2.764	5.923	14.806	107.572	14.806	0.600	133.472	239.166	1.024	4.974	1.343
2.773	5.916	15.349	113.976	15.349	0.600	180.065	252.445	1.024	4.892	1.436
2.781	5.909	15.895	120.558	15.895	0.600	228.034	266.060	1.024	4.815	1.521
2.790	5.902	16.445	127.317	16.445	0.600	277.376	280.009	1.024	4.743	1.600
2.798	5.895	16.998	134.252	16.998	0.600	328.093	294.291	1.024	4.674	1.672
2.691	5.849	16.142	140.413	16.142	0.600	380.185	303.159	1.024	4.609	1.739
2.699	5.842	16.663	147.652	16.663	0.600	433.651	317.907	1.024	4.547	1.800
2.707	5.836	17.187	155.065	17.187	0.600	488.491	332.983	1.024	4.488	1.857



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 6)
Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	9.757	63.050	265.712	301.719	70.000	5.394	1.905	5.676
200.000	1.000	182.924	9.981	9.757	128.282	330.944	322.592	70.000	5.289	1.914	5.583
200.000	1.500	182.924	9.981	9.757	195.695	398.357	344.165	71.000	0.496	1.923	0.939
200.000	2.000	182.924	9.981	9.757	265.290	467.952	366.435	71.000	0.496	1.932	0.940
200.000	2.500	182.924	9.981	9.757	337.067	539.729	389.404	72.000	0.394	1.940	0.824
200.000	3.000	182.924	9.981	9.757	411.025	613.687	413.071	72.000	0.394	1.948	0.824
200.000	3.500	182.924	9.981	9.757	487.165	689.827	437.435	72.000	0.394	1.956	0.825
200.000	4.000	182.924	9.981	9.757	565.487	768.149	462.498	72.000	0.394	1.964	0.826
200.000	4.500	182.924	9.981	9.757	645.990	848.652	488.259	72.000	0.394	1.972	0.827
200.000	5.000	182.924	9.981	9.757	728.675	931.337	514.719	73.000	0.294	1.979	0.712
200.000	5.500	182.924	9.981	9.757	813.542	1016.204	541.876	73.000	0.294	1.986	0.713
200.000	6.000	182.924	9.981	9.757	900.590	1103.252	569.731	73.000	0.294	1.994	0.714

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
7.581	4.367	98.070	61.460	98.070	0.600	-36.006	190.426	1.024	5.356	0.881
7.497	4.476	99.173	67.348	99.173	0.600	8.351	200.016	1.024	5.251	1.026
2.862	5.975	14.929	95.906	14.929	0.600	54.192	218.129	1.024	5.153	1.157
2.871	5.968	15.505	101.991	15.505	0.600	101.517	230.915	1.024	5.061	1.277
2.764	5.923	14.806	107.572	14.806	0.600	150.325	239.166	1.024	4.974	1.386
2.773	5.916	15.349	113.976	15.349	0.600	200.617	252.445	1.024	4.892	1.486
2.781	5.909	15.895	120.558	15.895	0.600	252.392	266.060	1.024	4.815	1.577
2.790	5.902	16.445	127.317	16.445	0.600	305.650	280.009	1.024	4.743	1.661
2.798	5.895	16.998	134.252	16.998	0.600	360.393	294.291	1.024	4.674	1.738
2.691	5.849	16.142	140.413	16.142	0.600	416.619	303.159	1.024	4.609	1.809
2.699	5.842	16.663	147.652	16.663	0.600	474.328	317.907	1.024	4.547	1.875
2.707	5.836	17.187	155.065	17.187	0.600	533.521	332.983	1.024	4.488	1.936



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 7)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 140 pcf

Densitas	Tebal	W Stell	W Korosi	W Isi	W Beton	W Total	Buoyancy	Fase	Elevasi	Va	Vw
(pcf)	(inch)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	deg	(ft)	(ft/det)	(ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	9.757	44.135	246.797	301.719	77.000	0.726	1.905	0.964
140.000	1.000	182.924	9.981	9.757	89.797	292.459	322.592	78.000	0.630	1.914	0.877
140.000	1.500	182.924	9.981	9.757	136.987	339.649	344.165	78.000	0.630	1.923	0.876
140.000	2.000	182.924	9.981	9.757	185.703	388.365	366.435	78.000	0.630	1.932	0.875
140.000	2.500	182.924	9.981	9.757	235.947	438.609	389.404	79.000	0.534	1.940	0.788
140.000	3.000	182.924	9.981	9.757	287.718	490.380	413.071	79.000	0.534	1.948	0.788
140.000	3.500	182.924	9.981	9.757	341.016	543.678	437.435	79.000	0.534	1.956	0.787
140.000	4.000	182.924	9.981	9.757	395.841	598.503	462.498	79.000	0.534	1.964	0.786
140.000	4.500	182.924	9.981	9.757	452.193	654.855	488.259	80.000	0.438	1.972	0.700
140.000	5.000	182.924	9.981	9.757	510.072	712.735	514.719	80.000	0.438	1.979	0.699
140.000	5.500	182.924	9.981	9.757	569.479	772.141	541.876	80.000	0.438	1.986	0.699
140.000	6.000	182.924	9.981	9.757	630.413	833.075	569.731	80.000	0.438	1.994	0.698

V Eff	A w	Fd	Fi	FI	Ko-Gesek	W Sub	W Syarat	SG Float	SG Sink	SG Pipa
(ft/det)	(ft/det2)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)		(lb/ft)	(lb/ft)			
2.869	4.413	14.043	62.102	14.043	0.600	-54.921	153.643	1.024	5.356	0.818
2.791	4.416	13.742	66.447	13.742	0.600	-30.133	160.756	1.024	5.251	0.907
2.799	4.412	14.277	70.817	14.277	0.600	-4.516	170.284	1.024	5.153	0.987
2.807	4.407	14.816	75.322	14.816	0.600	21.930	180.067	1.024	5.061	1.060
2.728	4.409	14.430	80.076	14.430	0.600	49.205	187.692	1.024	4.974	1.126
2.736	4.404	14.945	84.855	14.945	0.600	77.305	197.911	1.024	4.892	1.187
2.743	4.400	15.462	89.767	15.462	0.600	106.242	208.383	1.024	4.815	1.243
2.750	4.395	15.983	94.812	15.983	0.600	136.004	219.106	1.024	4.743	1.294
2.671	4.396	15.492	100.102	15.492	0.600	166.596	227.415	1.024	4.674	1.341
2.678	4.391	15.989	105.418	15.989	0.600	198.016	238.568	1.024	4.609	1.385
2.685	4.387	16.488	110.865	16.488	0.600	230.265	249.970	1.024	4.547	1.425
2.692	4.382	16.990	116.444	16.990	0.600	263.344	261.620	1.024	4.488	1.462



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 7)
Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 160 pcf

Densitas	Tebal	W Stell	W Korosi	W Isi	W Beton	W Total	Buoyancy	Fase	Elevasi	Va	Vw
(pcf)	(inch)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	deg	(ft)	(ft/det)	(ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	9.757	50.440	253.102	301.719	77.000	0.726	1.905	0.964
160.000	1.000	182.924	9.981	9.757	102.625	305.287	322.592	78.000	0.630	1.914	0.877
160.000	1.500	182.924	9.981	9.757	155.556	359.218	344.165	78.000	0.630	1.923	0.876
160.000	2.000	182.924	9.981	9.757	212.232	414.894	366.435	78.000	0.630	1.932	0.875
160.000	2.500	182.924	9.981	9.757	269.653	472.315	389.404	79.000	0.534	1.940	0.788
160.000	3.000	182.924	9.981	9.757	328.820	531.482	413.071	79.000	0.534	1.948	0.788
160.000	3.500	182.924	9.981	9.757	389.732	592.394	437.435	79.000	0.534	1.956	0.787
160.000	4.000	182.924	9.981	9.757	452.389	655.051	462.498	79.000	0.534	1.964	0.786
160.000	4.500	182.924	9.981	9.757	516.792	719.454	488.259	80.000	0.438	1.972	0.700
160.000	5.000	182.924	9.981	9.757	582.940	785.602	514.719	80.000	0.438	1.979	0.699
160.000	5.500	182.924	9.981	9.757	650.833	853.495	541.876	80.000	0.438	1.986	0.699
160.000	6.000	182.924	9.981	9.757	720.472	923.134	569.731	80.000	0.438	1.994	0.698

V Eff	A w	Fd	Fi	FI	Ko-Gesek	W Sub	W Syarat	SG Float	SG Sink	SG Pipa
(ft/det)	(ft/det2)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)		(lb/ft)	(lb/ft)			
2.869	4.413	14.043	62.102	14.043	0.600	-48.616	153.643	1.024	5.356	0.839
2.791	4.416	13.742	66.447	13.742	0.600	-17.305	160.756	1.024	5.251	0.946
2.799	4.412	14.277	70.817	14.277	0.600	15.053	170.284	1.024	5.153	1.044
2.807	4.407	14.816	75.322	14.816	0.600	48.459	180.067	1.024	5.061	1.132
2.728	4.409	14.430	80.076	14.430	0.600	82.912	187.692	1.024	4.974	1.213
2.736	4.404	14.945	84.855	14.945	0.600	118.412	197.911	1.024	4.892	1.287
2.743	4.400	15.462	89.767	15.462	0.600	154.959	208.383	1.024	4.815	1.354
2.750	4.395	15.983	94.812	15.983	0.600	192.553	219.106	1.024	4.743	1.416
2.671	4.396	15.492	100.102	15.492	0.600	231.195	227.415	1.024	4.674	1.474
2.678	4.391	15.989	105.418	15.989	0.600	270.884	238.568	1.024	4.609	1.526
2.685	4.387	16.488	110.865	16.488	0.600	311.620	249.970	1.024	4.547	1.575
2.692	4.382	16.990	116.444	16.990	0.600	353.403	261.620	1.024	4.488	1.620



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 7)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 190 pcf

Densitas	Tebal	W Stell	W Korosi	W Isi	W Beton	W Total	Buoyancy	Fase	Elevasi	Va	Vw
(pcf)	(inch)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)	deg	(ft)	(ft/det)	(ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	9.757	59.898	262.560	301.719	77.000	0.726	1.905	0.964
190.000	1.000	182.924	9.981	9.757	121.868	324.530	322.592	78.000	0.630	1.914	0.877
190.000	1.500	182.924	9.981	9.757	185.910	388.572	344.165	78.000	0.630	1.923	0.876
190.000	2.000	182.924	9.981	9.757	252.026	454.688	366.435	78.000	0.630	1.932	0.875
190.000	2.500	182.924	9.981	9.757	320.213	522.875	389.404	79.000	0.534	1.940	0.788
190.000	3.000	182.924	9.981	9.757	390.474	593.136	413.071	79.000	0.534	1.948	0.788
190.000	3.500	182.924	9.981	9.757	462.807	665.469	437.435	79.000	0.534	1.956	0.787
190.000	4.000	182.924	9.981	9.757	537.212	739.874	462.498	79.000	0.534	1.964	0.786
190.000	4.500	182.924	9.981	9.757	613.690	816.353	488.259	80.000	0.438	1.972	0.700
190.000	5.000	182.924	9.981	9.757	692.241	894.903	514.719	80.000	0.438	1.979	0.699
190.000	5.500	182.924	9.981	9.757	772.865	975.527	541.876	80.000	0.438	1.986	0.699
190.000	6.000	182.924	9.981	9.757	855.550	1058.223	569.731	80.000	0.438	1.994	0.698

V Eff	A w	Fd	Fi	FI	Ko-Gesek	W Sub	W Syarat	SG Float	SG Sink	SG Pipa
(ft/det)	(ft/det2)	(lb/ft)	(lb/ft)	(lb/ft)		(lb/ft)	(lb/ft)			
2.869	4.413	14.043	62.102	14.043	0.600	-39.159	153.643	1.024	5.356	0.870
2.791	4.416	13.742	66.447	13.742	0.600	1.937	160.756	1.024	5.251	1.006
2.799	4.412	14.277	70.817	14.277	0.600	44.407	170.284	1.024	5.153	1.129
2.807	4.407	14.816	75.322	14.816	0.600	88.252	180.067	1.024	5.061	1.241
2.728	4.409	14.430	80.076	14.430	0.600	133.472	187.692	1.024	4.974	1.343
2.736	4.404	14.945	84.855	14.945	0.600	180.065	197.911	1.024	4.892	1.436
2.743	4.400	15.462	89.767	15.462	0.600	228.034	208.383	1.024	4.815	1.521
2.750	4.395	15.983	94.812	15.983	0.600	277.376	219.106	1.024	4.743	1.600
2.671	4.396	15.492	100.102	15.492	0.600	328.093	227.415	1.024	4.674	1.672
2.678	4.391	15.989	105.418	15.989	0.600	380.185	238.568	1.024	4.609	1.739
2.685	4.387	16.488	110.865	16.488	0.600	433.651	249.970	1.024	4.547	1.800
2.692	4.382	16.990	116.444	16.990	0.600	488.491	261.620	1.024	4.488	1.857



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 7)
Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 200 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
200.000	0.500	182.924	9.981	9.757	63.050	265.712	301.719	77.000	0.726	1.905	0.964
200.000	1.000	182.924	9.981	9.757	128.282	330.944	322.592	78.000	0.630	1.914	0.877
200.000	1.500	182.924	9.981	9.757	195.695	398.357	344.165	78.000	0.630	1.923	0.876
200.000	2.000	182.924	9.981	9.757	265.290	467.952	366.435	78.000	0.630	1.932	0.875
200.000	2.500	182.924	9.981	9.757	337.067	539.729	389.404	79.000	0.534	1.940	0.788
200.000	3.000	182.924	9.981	9.757	411.025	613.687	413.071	79.000	0.534	1.948	0.788
200.000	3.500	182.924	9.981	9.757	487.165	689.827	437.435	79.000	0.534	1.956	0.787
200.000	4.000	182.924	9.981	9.757	565.487	768.149	462.498	79.000	0.534	1.964	0.786
200.000	4.500	182.924	9.981	9.757	645.990	848.652	488.259	80.000	0.438	1.972	0.700
200.000	5.000	182.924	9.981	9.757	728.675	931.337	514.719	80.000	0.438	1.979	0.699
200.000	5.500	182.924	9.981	9.757	813.542	1016.204	541.876	80.000	0.438	1.986	0.699
200.000	6.000	182.924	9.981	9.757	900.590	1103.252	569.731	80.000	0.438	1.994	0.698

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.869	4.413	14.043	62.102	14.043	0.600	-36.006	153.643	1.024	5.356	0.881
2.791	4.416	13.742	66.447	13.742	0.600	8.351	160.756	1.024	5.251	1.026
2.799	4.412	14.277	70.817	14.277	0.600	54.192	170.284	1.024	5.153	1.157
2.807	4.407	14.816	75.322	14.816	0.600	101.517	180.067	1.024	5.061	1.277
2.728	4.409	14.430	80.076	14.430	0.600	150.325	187.692	1.024	4.974	1.386
2.736	4.404	14.945	84.855	14.945	0.600	200.617	197.911	1.024	4.892	1.486
2.743	4.400	15.462	89.767	15.462	0.600	252.392	208.383	1.024	4.815	1.577
2.750	4.395	15.983	94.812	15.983	0.600	305.650	219.106	1.024	4.743	1.661
2.671	4.396	15.492	100.102	15.492	0.600	360.393	227.415	1.024	4.674	1.738
2.678	4.391	15.989	105.418	15.989	0.600	416.619	238.568	1.024	4.609	1.809
2.685	4.387	16.488	110.865	16.488	0.600	474.328	249.970	1.024	4.547	1.875
2.692	4.382	16.990	116.444	16.990	0.600	533.521	261.620	1.024	4.488	1.936



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 8)
Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 140 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
140.000	0.500	182.924	9.981	9.757	44.135	246.797	301.719	81.000	0.457	1.905	0.696
140.000	1.000	182.924	9.981	9.757	89.797	292.459	322.592	81.000	0.457	1.914	0.696
140.000	1.500	182.924	9.981	9.757	136.987	339.649	344.165	81.000	0.457	1.923	0.695
140.000	2.000	182.924	9.981	9.757	185.703	388.365	366.435	82.000	0.362	1.932	0.613
140.000	2.500	182.924	9.981	9.757	235.947	438.609	389.404	82.000	0.362	1.940	0.612
140.000	3.000	182.924	9.981	9.757	287.718	490.380	413.071	82.000	0.362	1.948	0.612
140.000	3.500	182.924	9.981	9.757	341.016	543.678	437.435	83.000	0.267	1.956	0.530
140.000	4.000	182.924	9.981	9.757	395.841	598.503	462.498	83.000	0.267	1.964	0.530
140.000	4.500	182.924	9.981	9.757	452.192	654.855	488.259	83.000	0.267	1.972	0.529
140.000	5.000	182.924	9.981	9.757	510.072	712.141	514.719	83.000	0.267	1.979	0.529
140.000	5.500	182.924	9.981	9.757	569.479	772.141	541.876	84.000	0.172	1.986	0.447
140.000	6.000	182.924	9.981	9.757	630.413	833.075	569.731	84.000	0.172	1.994	0.447

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.601	4.162	11.546	58.571	11.546	0.600	-54.921	140.094	1.024	5.356	0.818
2.610	4.158	12.017	62.560	12.017	0.600	-30.133	148.740	1.024	5.251	0.907
2.618	4.154	12.490	66.676	12.490	0.600	-4.516	157.627	1.024	5.153	0.987
2.545	4.158	12.177	71.062	12.177	0.600	21.930	164.781	1.024	5.061	1.060
2.552	4.154	12.630	75.440	12.630	0.600	49.205	174.091	1.024	4.974	1.126
2.560	4.149	13.086	79.943	13.086	0.600	77.305	183.639	1.024	4.892	1.187
2.486	4.152	12.702	84.719	12.702	0.600	106.242	191.306	1.024	4.815	1.243
2.494	4.148	13.138	89.482	13.138	0.600	136.004	201.273	1.024	4.743	1.294
2.501	4.144	13.576	94.370	13.576	0.600	166.596	211.476	1.024	4.674	1.341
2.508	4.140	14.016	99.383	14.016	0.600	198.016	221.915	1.024	4.609	1.385
2.434	4.141	13.544	104.668	13.544	0.600	230.265	230.264	1.024	4.547	1.425
2.440	4.137	13.964	109.937	13.964	0.600	263.344	241.116	1.024	4.488	1.462



Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 8)
 Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 160 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
160.000	0.500	182.924	9.981	9.757	50.440	253.102	301.719	81.000	0.457	1.905	0.696
160.000	1.000	182.924	9.981	9.757	102.625	305.287	322.592	81.000	0.457	1.914	0.696
160.000	1.500	182.924	9.981	9.757	155.556	359.218	344.165	81.000	0.457	1.923	0.695
160.000	2.000	182.924	9.981	9.757	212.232	414.894	366.435	82.000	0.362	1.932	0.613
160.000	2.500	182.924	9.981	9.757	269.653	472.315	389.404	82.000	0.362	1.940	0.612
160.000	3.000	182.924	9.981	9.757	328.820	531.482	413.071	82.000	0.362	1.948	0.612
160.000	3.500	182.924	9.981	9.757	389.732	592.394	437.435	83.000	0.267	1.956	0.530
160.000	4.000	182.924	9.981	9.757	452.389	655.051	462.498	83.000	0.267	1.964	0.530
160.000	4.500	182.924	9.981	9.757	516.792	719.454	488.259	83.000	0.267	1.972	0.529
160.000	5.000	182.924	9.981	9.757	582.940	785.602	514.719	83.000	0.267	1.979	0.529
160.000	5.500	182.924	9.981	9.757	650.833	853.495	541.876	84.000	0.172	1.986	0.447
160.000	6.000	182.924	9.981	9.757	720.472	923.134	569.731	84.000	0.172	1.994	0.447

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.601	4.162	11.546	58.571	11.546	0.600	-48.616	140.094	1.024	5.356	0.839
2.610	4.158	12.017	62.560	12.017	0.600	-17.305	148.740	1.024	5.251	0.946
2.618	4.154	12.490	66.676	12.490	0.600	15.053	157.627	1.024	5.153	1.044
2.545	4.158	12.177	71.062	12.177	0.600	48.459	164.781	1.024	5.061	1.132
2.552	4.154	12.630	75.440	12.630	0.600	82.912	174.091	1.024	4.974	1.213
2.560	4.149	13.086	79.943	13.086	0.600	118.412	183.639	1.024	4.892	1.287
2.486	4.152	12.702	84.719	12.702	0.600	154.959	191.306	1.024	4.815	1.354
2.494	4.148	13.138	89.482	13.138	0.600	192.553	201.273	1.024	4.743	1.416
2.501	4.144	13.576	94.370	13.576	0.600	231.195	211.476	1.024	4.674	1.474
2.508	4.140	14.016	99.383	14.016	0.600	270.884	221.915	1.024	4.609	1.526
2.434	4.141	13.544	104.668	13.544	0.600	311.620	230.264	1.024	4.547	1.575
2.440	4.137	13.964	109.937	13.964	0.600	353.403	241.116	1.024	4.488	1.620

Analisa Pada KONDISI OPERASI (Zone 8)
Data 100 Tahunan - Perairan Laut Menengah - Densitas 190 pcf

Densitas (pcf)	Tebal (inch)	W Stell (lb/ft)	W Korosi (lb/ft)	W Isi (lb/ft)	W Beton (lb/ft)	W Total (lb/ft)	Buoyancy (lb/ft)	Fase deg	Elevasi (ft)	Va (ft/det)	Vw (ft/det)
190.000	0.500	182.924	9.981	9.757	59.898	262.560	301.719	81.000	0.457	1.905	0.696
190.000	1.000	182.924	9.981	9.757	121.868	324.530	322.592	81.000	0.457	1.914	0.696
190.000	1.500	182.924	9.981	9.757	185.910	388.572	344.165	81.000	0.457	1.923	0.695
190.000	2.000	182.924	9.981	9.757	252.026	454.688	366.435	82.000	0.362	1.932	0.613
190.000	2.500	182.924	9.981	9.757	320.213	522.875	389.404	82.000	0.362	1.940	0.612
190.000	3.000	182.924	9.981	9.757	390.474	593.136	413.071	82.000	0.362	1.948	0.612
190.000	3.500	182.924	9.981	9.757	462.807	665.469	437.435	83.000	0.267	1.956	0.530
190.000	4.000	182.924	9.981	9.757	537.212	739.874	462.498	83.000	0.267	1.964	0.530
190.000	4.500	182.924	9.981	9.757	613.690	816.353	488.259	83.000	0.267	1.972	0.529
190.000	5.000	182.924	9.981	9.757	692.241	894.903	514.719	83.000	0.267	1.979	0.529
190.000	5.500	182.924	9.981	9.757	772.865	975.527	541.876	84.000	0.172	1.986	0.447
190.000	6.000	182.924	9.981	9.757	855.550	1058.223	569.731	84.000	0.172	1.994	0.447

V Eff (ft/det)	A w (ft/det2)	Fd (lb/ft)	Fi (lb/ft)	FI (lb/ft)	Ko-Gesek	W Sub (lb/ft)	W Syarat (lb/ft)	SG Float	SG Sink	SG Pipa
2.601	4.162	11.546	58.571	11.546	0.600	-39.159	140.094	1.024	5.356	0.870
2.610	4.158	12.017	62.560	12.017	0.600	1.937	148.740	1.024	5.251	1.006
2.618	4.154	12.490	66.676	12.490	0.600	44.407	157.627	1.024	5.153	1.129
2.545	4.158	12.177	71.062	12.177	0.600	88.252	164.781	1.024	5.061	1.241
2.552	4.154	12.630	75.440	12.630	0.600	133.472	174.091	1.024	4.974	1.343
2.560	4.149	13.086	79.943	13.086	0.600	180.065	183.639	1.024	4.892	1.436
2.486	4.152	12.702	84.719	12.702	0.600	228.034	191.306	1.024	4.815	1.521
2.494	4.148	13.138	89.482	13.138	0.600	277.376	201.273	1.024	4.743	1.600
2.501	4.144	13.576	94.370	13.576	0.600	328.093	211.476	1.024	4.674	1.672
2.508	4.140	14.016	99.383	14.016	0.600	380.185	221.915	1.024	4.609	1.739
2.434	4.141	13.544	104.668	13.544	0.600	433.651	230.264	1.024	4.547	1.800
2.440	4.137	13.964	109.937	13.964	0.600	488.491	241.116	1.024	4.488	1.857





DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK KELAUTAN

Kampus ITS - Sukolilo, Surabaya 60111 Telp. 5947254, 597274 psw. 144 Telex 34224 Fax 5947254

FORMULIR EVALUASI KEMAJUAN TUGAS AKHIR

Kami, dosen pembimbing Tugas Akhir dari mahasiswa :

Nama : NERLAN
NRP : 4392.100.016
Judul TA : "ANALISA LAPISAN BETON PIPA BAWAH LAUT PADA TRANS JAVA GAS PIPELINE"

Setelah mempertimbangkan butir-butir berikut :

- Keaktifan mahasiswa dalam mengadakan asistensi.
- Proporsi Materi TA yang telah diselesaikan sampai saat ini.
- Prospek penyelesaian TA dalam jangka waktu yang relevan.
- Masa Studi yang tersisa.

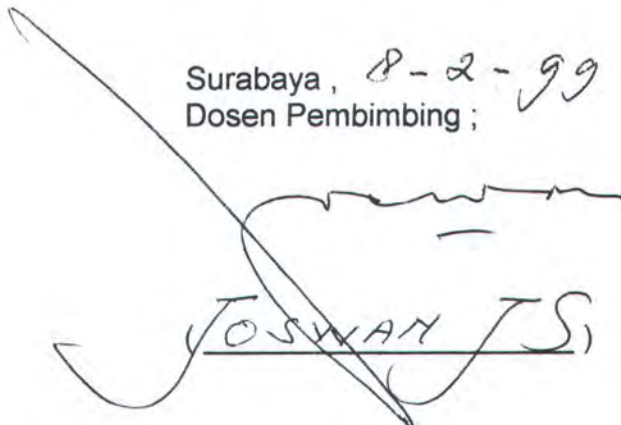
Dengan ini kami mengusulkan agar TA mahasiswa tersebut diputuskan untuk :

- ☐ Dibatalkan keseluruhannya dan mengajukan judul baru
- ☐ Diperkenankan menyelesaikan tanpa perubahan
- ☒ Diperkenankan mengikuti Ujian Tugas Akhir dengan Judul :

"ANALISA LAPISAN BETON PIPA BAWAH LAUT PADA TRANS JAVA GAS PIPELINE".

Selanjutnya mahasiswa diatas diharuskan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhirnya dan dapat mengikuti ujian Tugas Akhir untuk Wisuda

Surabaya, 8-2-99
Dosen Pembimbing ;


JOSMAN S.

PROGRAM STUDI TEKNIK KELAUTAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

LEMBAR PRESENSI KONSULTASI TUGAS AKHIR

NAMA MAHASISWA

NERLAN

NOMOR POKOK

4392.100.016

NAMA DOSEN PEMBIMBING

IR. J.J. SUDJONO, MSc & DR. IR. WAHYUDI, MSc.





TUGAS DIMULAI

2 NOPEMBER 1998

DISELESAIKAN

JUDUL TUGAS AKHIR

"ANALISA PENGARUH CONCRETE WEIGHT COATING GUNA MENJAGA STABILITAS PIPA GAS DI LOKASI TRANSMISI PIPA GAS JAWA TIMUR.

TANGGAL	KONSULTASI MENGENAI	TANDA TANGAN DOSEN PEMBIMBING
2-12-98	Bab I & II Ref. - -	
9-12-98	Bab II: Stabilitas vertikal geologi / tanah	Murandi-
13-1-99	Bab III Source data	
1-2-'99	Bab IV Merobional & revisi sistem upan	Murandi-
2-2-99	Bab IV Discussion	
5-2-99	Bab V cik Abstrak	
5-2-'99	Bab II, IV, abstrak	Murandi-
6-2-'99	Bab IV	Murandi-
8-2-'99	abstrak	Murandi-

CATATAN : LEMBAR PRESENSI INI HARUS DITUNJUKKAN PADA SAAT UJIAN TUGAS AKHIR.